

(2)

特開平6-79897

【特許請求の範囲】

【請求項1】 環境音を入力する、無指向性の環境音入力手段と、

前記環境音入力手段に入力された前記環境音を処理する環境音処理手段と、

会話相手の音声を入力する、所定の指向性を有する音声入力手段と、

前記音声入力手段に入力された前記音声を処理する音声処理手段と、

前記環境音処理手段または音声処理手段の少なくとも一方の出力を増幅する増幅手段と、

前記増幅手段の出力を再生する再生手段とを備えることを特徴とする聴覚補助装置。

【請求項2】 前記環境音処理手段または音声処理手段のいずれか一方の出力を選択し、前記増幅手段に供給する選択手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の聴覚補助装置。

【請求項3】 前記選択手段に、前記環境音処理手段または音声処理手段のいずれか一方の出力を選択させるときに操作される操作手段をさらに備えることを特徴とする請求項2に記載の聴覚補助装置。

【請求項4】 前記環境音処理手段は、重要な環境音である重要音のパターンを記憶しているパターン記憶手段と、

前記環境音入力手段に入力された前記環境音のパターンと、前記パターン記憶手段に記憶されている前記重要音のパターンとを比較し、前記環境音が前記重要音であるかどうかを判定する重要音判定手段とを有し、

前記選択手段は、前記重要音判定手段により前記環境音が前記重要音であると判定されたとき、前記環境音処理手段の出力を、強制的に選択することを特徴とする請求項2または3に記載の聴覚補助装置。

【請求項5】 前記環境音処理手段は、前記環境音入力手段に入力された前記環境音のレベルを検出する環境音レベル検出手段をさらに有し、

前記選択手段は、前記重要音判定手段により前記環境音が前記重要音であると判定され、かつ前記環境音レベル検出手段により検出された前記環境音のレベルが所定のレベル以上るとき、前記環境音処理手段の出力を、強制的に選択することを特徴とする請求項4に記載の聴覚補助装置。

【請求項6】 前記環境音処理手段および音声処理手段の出力の重み付け和を算出し、前記増幅手段に供給する重み付け手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の聴覚補助装置。

【請求項7】 前記重み付け手段に、前記環境音処理手段または音声処理手段のいずれか一方の出力に対してかける重み付けを大きくまたは小さくさせるときに操作される操作手段をさらに備えることを特徴とする請求項6に記載の聴覚補助装置。

【請求項8】 前記環境音処理手段は、

重要な環境音である重要音のパターンを記憶しているパターン記憶手段と、

前記環境音入力手段に入力された前記環境音のパターンと、前記パターン記憶手段に記憶されている前記重要音のパターンとを比較し、前記環境音が前記重要音であるかどうかを判定する重要音判定手段とを有し、

前記重み付け手段は、前記重要音判定手段により前記環境音が前記重要音であると判定されたとき、強制的に、前記環境音処理手段の出力に対してかける重み付けを大きくし、または前記音声処理手段の出力に対してかける重み付けを小さくすることを特徴とする請求項6または7に記載の聴覚補助装置。

【請求項9】 前記環境音処理手段は、前記環境音入力手段に入力された前記環境音のレベルを検出する環境音レベル検出手段をさらに有し、

前記重み付け手段は、前記重要音判定手段により前記環境音が前記重要音であると判定され、かつ前記環境音レベル検出手段により検出された前記環境音のレベルが所定のレベル以上るとき、強制的に、前記環境音処理手段の出力に対してかける重み付けを大きくし、または前記音声処理手段の出力に対してかける重み付けを小さくすることを特徴とする請求項8に記載の聴覚補助装置。

【請求項10】 前記音声処理手段は、

前記音声入力手段に入力された前記音声を認識する音声認識手段と、

前記音声認識手段の認識結果に基づいて、前記音声を音素に分離する分離手段と、

前記分離手段より供給される音素に対し、所定の処理を施す音素処理手段と、

前記音素処理手段の出力に基づいて、音声合成を行う音声合成手段とを有することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の聴覚補助装置。

【請求項11】 前記分離手段は、前記音素を母音と子音とに分類し、

前記音素処理手段は、

前記母音を処理する母音処理手段と、

前記子音を処理する子音処理手段とを有することを特徴とする請求項10に記載の聴覚補助装置。

【請求項12】 前記母音処理手段または子音処理手段は、前記母音または子音をそれぞれ強調することを特徴とする請求項11に記載の聴覚補助装置。

【請求項13】 前記音声処理手段は、前記音声合成手段により合成された音声を構成する音素の間に無音部を挿入する無音部挿入手段をさらに有することを特徴とする請求項10乃至12のいずれかに記載の聴覚補助装置。

【請求項14】 前記音声処理手段は、

前記音声入力手段に入力された前記音声を、周波数軸上の信号である周波数成分に変換する音声変換手段と、

(3)

特開平8-79897

前記音声変換手段より供給される前記周波数成分に対し、所定の処理を施す周波数成分処理手段と、前記周波数成分処理手段より供給される前記周波数成分を、時間軸上の信号である音声信号に変換する周波数成分変換手段とを有することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の聴覚補助装置。

【請求項16】 前記周波数成分処理手段は、所定の前記周波数成分を強調、抑圧、または変形することを特徴とする請求項14に記載の聴覚補助装置。

【請求項16】 前記周波数成分処理手段は、所定の前記周波数成分を、他の周波数成分へ置き換え、またはシフトすることを特徴とする請求項14または15に記載の聴覚補助装置。

【請求項17】 前記周波数成分処理手段は、前記音声変換手段の出力に、所定の周波数成分を付加することを特徴とする請求項14乃至16のいずれかに記載の聴覚補助装置。

【請求項18】 前記環境音入力手段および音声入力手段の出力をA/D変換してデジタル信号にするA/D変換手段をさらに備え、

前記増幅手段は、前記環境音処理手段または音声処理手段の少なくとも一方の出力であるデジタル信号を増幅し、

前記再生手段は、前記増幅手段の出力をD/A変換して増幅し、出力することを特徴とする請求項1乃至17のいずれかに記載の聴覚補助装置。

【請求項19】 前記増幅手段は、前記環境音入力手段または音声入力手段それぞれに入力された前記環境音または音声の少なくとも一方のレベルに応じた増幅を行うことを特徴とする請求項1乃至18のいずれかに記載の聴覚補助装置。

【請求項20】 前記環境音処理手段および音声処理手段における処理に必要なパラメータを記憶しているパラメータ記憶手段をさらに備え、

前記環境音処理手段および音声処理手段は、前記パラメータ記憶手段に記憶されている前記パラメータを用いて処理を行うことを特徴とする請求項1乃至19のいずれかに記載の聴覚補助装置。

【請求項21】 前記パラメータ記憶手段は、着脱可能な不揮発性メモリでなることを特徴とする請求項20に記載の聴覚補助装置。

【請求項22】 前記環境音処理手段および音声処理手段における処理に必要なパラメータであって、有線回線または無線回線を介して伝送されてきたものを受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記パラメータを記憶するパラメータ記憶手段とをさらに備え、

前記環境音処理手段および音声処理手段は、前記パラメータ記憶手段に記憶された前記パラメータを用いて処理を行うことを特徴とする請求項1乃至19のいずれかに

記載の聴覚補助装置。

【請求項23】 前記環境音入力手段は、使用者の側面に取り付けられるようになされていることを特徴とする請求項1乃至22のいずれかに記載の聴覚補助装置。

【請求項24】 前記環境音入力手段は、2つ備えられており、その2つの前記環境音入力手段は、前記使用者の右側面または左側面にそれぞれ取り付けられるようになされていることを特徴とする請求項23に記載の聴覚補助装置。

【請求項25】 前記音声入力手段は、その指向性の方向が、前記会話相手の方向に一致するように取り付けられるようになされていることを特徴とする請求項1乃至24のいずれかに記載の聴覚補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば聴力の衰えた高齢者や、聴覚障害者の聴覚を補助する補聴器などに用いて好適な聴覚補助装置に関する。

【0002】

【従来の技術】聴覚障害者に対し、高い生活環境を提供するために、その聴覚（聴力）を補助する装置として、補聴器がある。補聴器には、例えば小型マイク、増幅器、およびイヤホンからなるものがあるが、このような補聴器は、マイク（小型マイク）に入力された音を、単純に増幅して出力するだけであるため、その出力にはノイズが多く含まれ、さらには会話相手の声や注意すべき物音（重要な物音）などが、そのノイズに埋もれてしまうこともあり、聴覚障害者の聴覚を補助するのに充分とは言えなかった。

【0003】そこで、人間の音声は、特定の周波数帯域（中音域）に局在していることを利用して、マイクに入力された音声を、中音域を抜き出すバンドパスフィルタを通してから増幅する補聴器があるが、このような補聴器でも、会話相手の音声や注意すべき物音などが、快速かつ明瞭に聞こえるとは言えなかった。

【0004】一方、最近のデジタル信号処理デバイスの発達により、デジタル回路やプロセッサを超小型化することが可能になり、このような技術が、補聴器の分野にも応用されている。デジタル信号処理を応用した補聴器では、アナログ信号の音声信号をA/D変換し、デジタル信号としてから、このデジタル信号に対し、フィルタリング（デジタルフィルタによるフィルタリング）、雑音除去、周波数空間処理などのデジタル信号処理を施すことにより、可聴性を高めるようになされている。

【0005】ここで、図10は、従来の聴覚補助装置としての補聴器の一例の構成を示している。この補聴器においては、まずマイク301で、周囲の音声やその他の物音を拾い、これを電気信号に変換し、原音声信号A11として出力する。この原音声信号A11はアナログフ

(4)

特開平8-79897

5

フィルタ108に供給され、そこでは、人間の音声の周波数分布が集中する中音域だけが通過され、他はカットされる。これにより、アナログフィルタ108からは、中音域音声信号A12が出力される。中音域音声信号A12は、A/D変換器109に供給され、そこでA/D変換され、これによりデジタル信号としての音声信号A13にされる。

【0006】音声信号A13はメモリ302に供給され、一時記憶される。メモリ302は、信号バスを介してデジタルシグナルプロセッサ(DSP)303に接続されており、このDSP303は、メモリ302に格納された音声信号に対して、例えばデジタルフィルタリングや、雑音除去、FFT(高速フーリエ変換)等の周波数成分分解処理や周波数空間処理等を実施する。このような信号処理が施された音声信号は、処理音声信号A15として、メモリ302からD/A変換器117に供給される。D/A変換器117では、デジタル信号である処理音声信号A15がD/A変換され、アナログ音声信号A16にされる。アナログ音声信号A16は、増幅器118に供給されて増幅される。そして、増幅器118からは、増幅された音声信号A17がイヤホン304に供給され、そこから出力される。以上のようにして、マイク301に入力された音が、使用者(視覚障害者)の耳に届く。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような補聴器では、単一のマイク901に入力された音から人間の音声に相当すると考えられる周波数成分を取り出して、可聴性を高めるようになされているため、会話相手の音声と、そうでない他人の音声とがともに増幅され、使用者が聞こうとしている会話相手の音声聞き取り難くなる課題があった。

【0008】さらに、人間の音声と、それと同じような周波数成分を有する外部の物音とも区別されずに増幅されるため、やはり使用者が聞こうとしている音が聞き取りにくい課題があった。

【0009】また、例えば自動車のクラクションや、警報音、電話のベルなどは、生活上重要な環境音(重要音)であり、常時聞こえる状態にあることが望ましいが、上述した補聴器を使用した場合には、このような重要音を聞き逃すおそれもある。

【0010】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、会話相手の音声および注意すべき物音(重要音)が、快適かつ明確に聞こえるようにするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の聴覚補助装置は、環境音を入力する、無指向性の環境音入力手段(例えば、図3に示す無指向性マイク102および102Rなど)と、環境音入力手段に入力された環境音を処理

6

する環境音処理手段(例えば、図2に示す環境音処理回路106など)と、会話相手の音声を入力する、所定の指向性を有する音声入力手段(例えば、図3に示す指向性マイク107など)と、音声入力手段に入力された音声を処理する音声処理手段(例えば、図3に示す音声処理回路111など)と、環境音処理手段または音声処理手段の少なくとも一方の出力を増幅する増幅手段(例えば、図3に示す音量調節回路116など)と、増幅手段の出力を再生する再生手段(例えば、図3に示すD/A変換器117、増幅器118、並びにスピーカ119L、および119Rなど)とを備えることを特徴とする。

【0012】この聴覚補助装置においては、環境音処理手段または音声処理手段のいずれか一方の出力を選択し、増幅手段に供給する選択手段(例えば、図3に示す選択回路115など)をさらに備えることができる。また、選択手段に、環境音処理手段または音声処理手段のいずれか一方の出力を選択させるときに操作される操作手段(例えば、図3に示す手動スイッチ114など)をさらに備えることができる。

【0013】環境音処理手段が、重要な環境音である重要音のパターンを記憶しているパターン記憶手段(例えば、図5に示す環境音パターン発生回路213など)と、環境音入力手段に入力された環境音のパターンと、パターン記憶手段に記憶されている重要音のパターンとを比較し、環境音が重要音であるかどうかを判定する重要音判定手段(例えば、図5に示す環境音比較器212など)とを有する場合、選択手段には、重要音判定手段により環境音が重要音であると判定されたとき、環境音処理手段の出力を、強制的に選択させることができる。また、環境音処理手段が、環境音入力手段に入力された環境音のレベルを検出する環境音レベル検出手段(例えば、図5に示すしきい値回路214など)をさらに有する場合、選択手段には、重要音判定手段により環境音が重要音であると判定され、かつ環境音レベル検出手段により検出された環境音のレベルが所定のレベル以上のとき、環境音処理手段の出力を、強制的に選択させることができる。

【0014】また、上述の聴覚補助装置においては、環境音処理手段および音声処理手段の出力の重み付け和を算出し、増幅手段に供給する重み付け手段(例えば、図4に示す乗算器122a、および122b、並びに加算器123など)をさらに備えることができる。さらに、重み付け手段に、環境音処理手段または音声処理手段のいずれか一方の出力に対してかける重み付けを大きくまたは小さくさせるときに操作される操作手段(例えば、図3に示す手動スイッチ114など)をさらに備えることができる。

【0015】環境音処理手段が、重要な環境音である重要音のパターンを記憶しているパターン記憶手段(例え

(5)

等閑率6-79897

8

ば、図5に示す環境音パターン発生回路213などと、環境音入力手段に入力された環境音のパターンと、パターン記憶手段に記憶されている重要音のパターンとを比較し、環境音が重要音であるかどうかを判定する重要音判定手段（例えば、図5に示す環境音比較器212など）とを有する場合、重み付け手段には、重要音判定手段により環境音が重要音であると判定されたとき、強制的に、環境音処理手段の出力に対してかける重み付けを大きくさせ、または音声処理手段の出力に対してかける重み付けを小さくさせることができる。また、環境音処理手段が、環境音入力手段に入力された環境音のレベルを検出する環境音レベル検出手段（例えば、図6に示すしきい値回路214など）をさらに有する場合、重み付け手段には、重要音判定手段により環境音が重要音であると判定され、かつ環境音レベル検出手段により検出された環境音のレベルが所定のレベル以上のとき、強制的に、環境音処理手段の出力に対してかける重み付けを大きくさせ、または音声処理手段の出力に対してかける重み付けを小さくさせることができる。

【0016】音声処理手段は、音声入力手段に入力された音声を認識する音声認識手段（例えば、図6に示す音声認識回路222など）と、音声認識手段の認識結果に基づいて、音声を音素に分離する分離手段（例えば、図6に示す音声認識回路222および音素分類回路223など）と、分離手段より供給される音素に対し、所定の処理を施す音素処理手段（例えば、図6に示す母音処理回路224および子音処理回路225など）と、音素処理手段の出力に基づいて、音声合成を行う音声合成手段（例えば、図6に示す音声合成回路226など）とを有することができる。また、分離手段が、音素を母音と子音とに分類する場合、音素処理手段は、母音を処理する母音処理手段（例えば、図6に示す母音処理回路224など）と、子音を処理する子音処理手段（例えば、図6に示す子音処理回路225など）とを有することができる。

【0017】母音処理手段または子音処理手段には、母音または子音をそれぞれ強調させることができる。

【0018】音声処理手段は、音声合成手段により合成された音声を構成する音素の間に無音部を挿入する無音部挿入手段（例えば、図6に示す無音部挿入回路227など）をさらに有することができる。

【0019】また、音声処理手段は、音声入力手段に入力された音声を、周波数軸上の信号である周波数成分に変換する音声変換手段（例えば、図7に示すフーリエ変換回路232など）と、音声変換手段より供給される周波数成分に対し、所定の処理を施す周波数成分処理手段（例えば、図7に示す強調抑圧処理回路223、周波数変換回路235、および倍音成分付加回路236など）と、周波数成分処理手段より供給される周波数成分を、時間軸上の信号である音声信号に変換する周波数成分変

換手段（例えば、図7に示す逆フーリエ変換回路237など）とを有することができる。

【0020】周波数成分処理手段には、所定の周波数成分を強調、抑圧、または変形させることができる。また、周波数成分処理手段には、所定の周波数成分を、他の周波数成分へ変換させ、またはシフトさせることができる。さらに、周波数成分処理手段には、音声変換手段の出力に、所定の周波数成分を付加させることができる。

【0021】環境音入力手段および音声入力手段の出力をA/D変換してディジタル信号にするA/D変換手段（例えば、図3に示すA/D変換回路104および109など）をさらに備える場合、増幅手段には、環境音処理手段または音声処理手段の少なくとも一方の出力であるディジタル信号を増幅させ、再生手段には、増幅手段の出力をD/A変換させて増幅させ、出力させることができる。また、増幅手段には、環境音入力手段または音声入力手段それぞれに入力された環境音または音声の少なくとも一方のレベルに応じた増幅を行わせることができる。

【0022】環境音処理手段および音声処理手段における処理に必要なパラメータを記憶しているパラメータ記憶手段（例えば、図8に示すROM241など）をさらに備える場合、環境音処理手段および音声処理手段には、パラメータ記憶手段に記憶されているパラメータを用いて処理を行わせることができる。また、パラメータ記憶手段は、不揮発性メモリとすることができる。

【0023】環境音処理手段および音声処理手段における処理に必要なパラメータであって、有線回線または無線回線を介して伝送されてきたものを受信する受信手段（例えば、図9に示す受光器242など）と、受信手段により受信されたパラメータを記憶するパラメータ記憶手段（例えば、図9に示すRAM244など）とをさらに備える場合、環境音処理手段および音声処理手段には、パラメータ記憶手段に記憶されたパラメータを用いて処理を行わせることができる。

【0024】環境音入力手段は、使用者の側面に取り付けられるようにすることができる。また、環境音入力手段が、2つ備えられている場合、その2つの環境音入力手段は、使用者の右側面または左側面にそれぞれ取り付けられるようにすることができる。さらに、音声入力手段は、その指向性の方向が、会話相手の方向に一致するように取り付けられるようにすることができる。

【0025】

【作用】上記構成の聴覚補助装置においては、無指向性マイク102Lおよび102Rに入力された環境音が、環境音処理回路106で処理されるとともに、指向性マイク107に入力された音声が、音声処理回路111で処理される。そして、環境音処理回路106または音声

(6)

特開平8-79697

9

処理回路111の少なくとも一方の出力が増幅されて再生される。従って、例えば環境音処理回路106または音声処理回路111の一方の出力のみを増幅するようにすることにより、それぞれ重要な環境音（重要音）または会話相手の音声、快適かつ明瞭に聞こえるようになる。さらに、環境音処理回路106および音声処理回路111の出力の両方が増幅する場合には、両者の重み付けを変えるようにすることにより、重要音または会話相手の音声を聞き逃すことを防止することができるようになる。

【0026】

【実施例】図1は、本発明を適用した補聴器の一実施例の外観構成を示している。この補聴器では、インナータイプのステレオイヤパッド（Ear Pad）101Rまたは101Lに、イヤスピーカ（Speaker）119Rまたは119L、および広域集音用の無指向性マイク（Wide Microphone）102Rまたは102Lが、それぞれ設けられている。さらに、ステレオイヤパッド101Lには、狭域用の指向性マイク（Narrow Microphone）107も設けられている。なお、このマイク107は、ステレオイヤパッド101Lではなく、ステレオイヤパッド101Rに取り付けるようにすることもできるし、またその両方に取り付けるようにすることもできる。

【0027】補聴器は、ステレオイヤパッド101Rおよび101Lに加え、手で操作できるリモコンユニット（Remote Controller）139、および種々の信号処理を行う換帯型（Bandy）のプロセッサユニット（Processor Unit）150から構成されており、これらは、ケーブル（Cables）131で接続されている。なお、ケーブル131は、音声信号をやりとりするための音声信号線の他、制御信号をやりとりするための制御信号線を含んでいる。

【0028】この補聴器は、ステレオイヤパッド101Rまたは101Lそれぞれが、使用者（聴覚障害者）の右または左の耳に装着されて使用されるようになっている。そして、マイク102Rまたは102Lは、ステレオイヤパッド101Rまたは101Lが、使用者の右または左の耳にそれぞれ装着されたときに、その使用者の右側面または左側面に位置するように、ステレオイヤパッド101Rまたは101Lに、それぞれ取り付けられている。即ち、これにより、無指向性のマイク102Rおよび102Lには、周囲の環境音が全方向から均等に入力されるようになっている。

【0029】また、指向性を有するマイク107は、ステレオイヤパッド102Lが、使用者の左の耳に装着されたときに、その指向性の方向が、使用者と会話する会話相手の方向に一致するように、ステレオイヤパッド102Lに取り付けられている。即ち、会話相手の方向は、通常、使用者の前方であるから、マイク107は、ステレオイヤパッド102Lが、使用者の左の耳に装着

10

されたときに、使用者の前方から発せられる音に対し、敏感に反応するように取り付けられている。

【0030】プロセッサユニット150は、各マイク102R、102L、107からの音声信号をデジタル化して、使用者の聴覚特性に合わせて聴覚を補助するようなデジタル信号処理を行い、再びアナログ信号に戻してイヤスピーカ119Rおよび119Lを鳴らすようになっている。

【0031】プロセッサユニット150では、通常は、周囲の騒音や注視すべき環境音がモニタされ、会話や状況把握を適切に行うことができるように最適化が図られているが、使用者は、リモコンユニット139を操作することにより、手動で、特殊な状況において特別な設定を行うことができるようになっている。

【0032】ここで、リモコンユニット139には、手動スイッチ（Wide/Narrow SW.）（Manual SW.）114、ボリューム（Manual Volume）140、および電源スイッチ（Power SW.）141が設けられている。手動スイッチ114については後述する。ボリューム140は、イヤスピーカ119Rおよび119Lの音量を調整するときに操作される。電源スイッチ141は、装置の電源をON/OFFするときに操作される。

【0033】次に、図2は、本発明を適用した補聴器の他の実施例の外観構成を示している。なお、図中、図1における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。この補聴器は、図1に示したものがインナータイプ（インナーイヤタイプ）であるのに対し、ヘッドバンドタイプとされている。

【0034】即ち、この補聴器においては、図1に示したように、ステレオイヤパッド101R、101L、リモコンユニット139、およびプロセッサユニット150が独立したユニットとされているのではなく、頭部に装着されるヘッドバンド（Head Band）160に対し、無指向性マイク102R、102L、指向性マイク107、イヤスピーカ119R、119L、手動スイッチ114、ボリューム140、電源スイッチ141、およびプロセッサユニット150が一体に構成されている。なお、図2においては、図1に示したケーブル131は、ヘッドバンド160内を通されている。

【0035】この補聴器は、イヤスピーカ119Rまたは119Lが使用者の右または左の耳の部分にあたるように、ヘッドバンドが使用者の頭部に装着されて使用される。

【0036】次に、図3は、図1、図2に示した外観構成の補聴器の電気的構成例を示すブロック図である。なお、図中、図10における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。また、ボリューム140および電源スイッチ141の図示は省略してある。

【0037】図1で説明したように、この補聴器は、無指向性マイク102Rおよび102L、並びに指向性マ

(7)

輕開平 8-7 9 8 9 7

11

イク107の3つのマイクを指している。このうち、使用者の右(R)または左(L)の耳の部分に装着されるマイク102Rまたは102Lには、周囲の環境音が全方向から均等にステレオ入力される。マイク102Rまたは102Lでは、入力された環境音が電気信号に変換され、原環境音信号D11として、アナログフィルタ(Filter)103に供給される。アナログフィルタ103では、原環境音信号D11が、適切な前処理フィルタリングを施されて、前処理環境音信号D12とされる。この前処理環境音信号D12は、A/D変換器104に供給され、そこでA/D変換されることによりデジタル信号とされる。このデジタル信号は、環境音信号D13として、メモリ(Memory)105に供給されて記憶される。

【0039】メモリ105は、符号バスを介して、ディジタルシグナルプロセッサなどにより構成される環境音処理回路(Envirobeed Processor)106に接続されている。環境音処理回路105は、メモリ105に格納された環境音信号が、注意すべき環境音(例えば、自動車のクラクションや、警報音、電話のベルなどの重要音)であるか否かを常時チェックしており、環境音信号が重要音である場合には、それを使用者に聞かせるための処理を行う。即ち、環境音処理回路106は、環境音信号が重要音である場合には、それをメモリ105から読み出して、処理環境音信号D14として後段の切換回路115の端子aに出力する。

【0039】一方、指向性を有するマイク107には、使用者の前方に位置する会話相手が発した音声が入力される。マイク107では、入力された音声が入力信号に変換され、原音声信号D15として、アナログフィルタ(Filter)108に供給される。アナログフィルタ108では、原音声信号D15に対し、適切な前処理フィルタリングが施され、前処理音声信号D16とされて、A/D変換器109に供給される。A/D変換器109は、前処理音声信号D16をA/D変換することによりデジタル信号とし、これを音声信号D17として、メモリ(Memory)110に供給して記憶させる。

【００４０】メモリ１１０は信号パスを介して、ディジタルシグナルプロセッサなどにより構成される音声処理回路（Speech Processor）１１１に接続されている。音声処理回路１１１は、メモリ１１０に格納された音声信号に対し、従来における場合と同様のディジタルフィルタリング、雑音除去、ＦＦＴ等などの周波数成分分解処理、周波数空間処理等を施す。さらに、音声処理回路１１１は、音声認識を行うことにより、メモリ１１０に記憶された音声信号を音素に分解し、その音素に所定の処理を施してから、その処理結果を用いての音声合成を行う。また、音声処理回路１１１は、メモリ１１０に記憶された音声信号のレベル検出その他の処理を行う。音声処理回路１１１で処理された音声信号は、処理音声信

12

号D18として、メモリ110から読み出され、後段の
選択回路115の端子bに出力される。

【0041】上述した環境音処理回路106および音戸処理回路111は、プロセッサバス120を介して制御プロセッサ (Control Processor) 112と接続されている。制御プロセッサ112は、環境音処理回路106および音戸処理回路111から供給される情報を統合して、環境音優先信号D20と音量調節信号D23を出力するようになされている。

10 【0042】即ち、制御プロセッサ112は、環境音信号処理回路106において真実音が検出された場合、通常は、例えばLレベルの環境音優先信号D20をHレベルにする。真実音優先信号D20は、2入力を有するORゲート121の一方の入力端子に供給されている。ORゲート121の他方の入力端子は、手動スイッチ114を介して接地されており、さらにプルアップ抵抗Rによりプルアップされている。従って、ORゲート121の他方の入力端子には、手動スイッチ114がON/OFFのとき、L/Hレベルの手動切換信号D21が供給されるようになされている。

【0043】ORゲート121は、須坂音優先信号D20と手動切換信号D21の論理和を、切換信号D22として選択回路115に供給する。選択回路115は、切換信号がHまたはLレベルのとき、端子aまたはb側をそれぞれ選択するようになされており、従って須坂音優先信号D20および手動切換信号D21のうちの少なくとも一方がHレベルのときは、メモリ105からの処理須坂音信号D14が、須坂音優先信号D20および手動切換信号D21の両方がLレベルのときはメモリ110からの処理音声信号D18が、それぞれ選択回路115を介して音量調節回路(Volume)116に供給される。

【0044】ここで、手動スイッチ114は、基盤のモードを環境音/音声のモードにするときにOFF/ONされる。従って、手動スイッチ114が、環境音または音声のモードに設定されると、それぞれメモリ105からの環境音（処理環境音信号D14）またはメモリ110からの音声（処理音声信号D18）が、選択回路115、音量調節回路116、D/A変換器117、および増幅器（Amplifier）118を介して、スピーカ（イヤスピーカ）119Rおよび119Lから出力されるが、重畳音が検出されたときには、基盤のモードに関わらず、メモリ105からの環境音、即ち重畳音が強制的に出力される。

【0045】また、制御プロセス112は、例えば音声処理回路111で検出された音声のレベルが小さいときや、環境音処理回路106で緊急度の高い環境音（重畳音）が検出されたときなどに、スピーカ119Rおよび119Lから出力される音を大きくさせる音量調節信号D23を音量調節回路116に出力する。そして、正常な状態に戻ったとき（音声処理回路111で検出され

(8)

特開平8-79897

13

た音声のレベルがそれほど小さいものでないときや、環境音処理回路106で環境音が検出されていないときなど)には、スピーカ119Rおよび119Lの出力音を、使用者の適正音量レベルに戻す音量調節信号D23を音量調節回路116に出力する。

【0046】音量調節回路116では、選択回路115の出力の音量調整が、制御プロセッサ112からの音量調節信号D23に対応して行われる。なお、音量調節回路116で行われる音量調節とは、アナログ信号のレベルを、直接変化させることではない。即ち、音量調節回路116は、例えば乗算器だけで構成され、そこに入力されるデジタル信号に対し、音量調節信号D23に対応した乗数を掛けて出力する。例えば、デジタル信号に2を乗算すると、その信号値は2倍になるが、これを、音量調節回路116の後段のD/A変換器117でD/A変換すると、その音量は1062倍になる。従って、乗算器だけで、音量を、任意の倍率に調整することができる。

【0047】また、音量調節回路116は、スピーカ119Lまたは119Rに供給される信号それぞれに対し、音量調整を行うようになされている。従って、制御プロセッサ112からは、スピーカ119Lまたは119Rに供給される信号それぞれ用の音量調節信号D23が、音量調節回路116に出力されるようになされており、それぞれは、あらかじめ設定された使用者の左または右の聴力(この聴力に対応するパラメータが、パラメータ格納メモリ113に記憶されており、制御プロセッサ112は、このパラメータに基づいて、音量調節信号D23を出力する)の違いに合わせて、スピーカ119Lまたは119Rからの出力音のレベルをバランスさせるように重み付けがなされている。

【0048】ここで、環境音処理回路106、音声処理回路111、および制御プロセッサ112が、上述したような動作を行うためには、使用者の聴覚特性にあった制御パラメータが必要になるが、これはパラメータ格納メモリ113に記憶されており、適当なタイミングでプロセッサバス120を介して、環境音処理回路106、音声処理回路111、および制御プロセッサ112に読み込まれて設定される。

【0049】上述したように、図3に示した場合においては、選択回路115に、切換信号D22にしたがって端子aまたはbの一方を選択させることによりメモリ105からの処理環境音信号D14またはメモリ110からの処理音声信号D18の一方を、出力処理信号D24として音量調節回路116に供給するようにしたが、この選択回路115に代えて、図4に示す重み付け回路を設け、そこで、処理環境音信号D14および処理音声信号D18の重み付け和を算出し、出力処理信号D24として音量調節回路116に供給するようにすることも可能である。

14

【0050】即ち、重み付け回路は、乗算器122aおよび122b、並びに加算器123で構成され、乗算器122aまたは122bには、処理環境音信号D14または処理音声信号D18が、それぞれ供給される。乗算器122aまたは122bでは、切換信号D22に対応した乗数が、処理環境音信号D14または処理音声信号D18それぞれに乘算され、即ち処理環境音信号D14または処理音声信号D18それぞれに対し、適切な重み付けがなされ、加算器123に出力される。加算器123では、乗算器122aおよび122bの出力が加算され、出力処理信号D24として出力される。従って、この場合、手動スイッチ114の操作、または制御プロセッサ112が出力する環境音優先信号D20に対応して、環境音処理回路106(メモリ105)または音声処理回路111(メモリ110)のいずれか一方の出力に対してかける重み付けが大きくまたは小さくされる。

【0061】具体的には、例えば選択信号D22がHレベルのとき、処理環境音信号D14には大きな重み付けがなされるときに、処理音声信号D18には小さな重み付けがなされる。また、選択信号D22がLレベルのとき、処理環境音信号D14には小さな重み付けがなされるときに、処理音声信号D18には大きな重み付けがなされる。

【0052】従って、選択回路115を用いた場合には、音声または環境音の一方だけがスピーカ119Rおよび119Lから出力されるが、図4に示した重み付け回路を用いた場合には、環境音が大きな音量で出力されるとともに、音声も小さな音量で出力され、あるいは音声が大きな音量で出力されるとともに、環境音が小さな音量で出力される。

【0053】なお、音声に対する重み付けの方が大きくされている場合でも、環境音処理回路106で、上述したように重み音が検出された場合には、環境音に対する重み付けの方が、強制的に大きくされる(または、音声に対する重み付けの方が、強制的に小さくされる)。

【0054】図3に戻り、音量調節回路116で音量調節がなされ、適切なレベルにされた出力処理信号D24は、音量調節出力信号D26として、D/A変換器117に供給される。D/A変換器117では、デジタル信号である音量調節出力信号D25がD/A変換されることによりアナログ信号とされ、アナログ出力信号D26として、増幅器118に出力される。増幅器118は、アナログ出力信号D26を、画一的に増幅し、増幅出力信号D27として、スピーカ119Rおよび119Lに供給する。スピーカ119Rおよび119Lでは、増幅出力信号D27に対応した音(音声または環境音)が出力され、これが、使用者の耳に届く。

【0055】次に、図5は、環境音処理回路106の詳細構成例を示している。図3における環境音信号D13に相当する入力環境音信号E11は、FIFO方式のメ

(9)

特開平3-79897

15

メモリ等で構成されたメモリ (Memory) 211に供給されて記憶される。なお、このメモリ211は、図1におけるメモリ105に相当する。また、入力環境音信号E11は、環境音比較器 (Pattern Comparator) 212およびしきい値回路 (Level Threshold) 214にも供給される。

【0056】環境音比較器212には、入力環境音信号E11の他、環境音発生回路 (Sound Pattern) 213から、環境音パターン信号E12が供給されている。環境音発生回路213は、例えばROMなどで構成され、そこには、重畳音のパターンが記憶されており、これが、環境音パターン信号E12として、環境音検出器212に供給されるようになっている。環境音比較器212は、入力環境音信号E11を、環境音パターン信号E12と比較し、入力環境音信号E11が、環境音パターン信号E12と一致する場合、即ち、環境音が重畳音である場合、環境音パターン一致信号E13を、優先評価回路 (Priority Check) 216に出力する。

【0057】一方、しきい値回路214は、入力環境音信号E11のレベルを検出し、そのレベルが、所定のしきい値より大きい (所定のしきい値以上) か否かを判定する。そして、入力環境音信号E11のレベルが所定のしきい値より大きい場合には、そのレベルを、また入力環境音信号E11のレベルが所定のしきい値以下の場合には、例えば0を、それぞれ環境音レベル信号E15として優先評価回路216および選択回路 (Selector) 215に出力する。なお、しきい値回路214で用いられるしきい値は、図3に示したパラメータ格納メモリ113よりプロセッサバス120を介して供給される制御パラメータE14にしたがって設定される。

【0058】環境音レベル信号E15は、優先評価回路216および選択回路215の他、プロセッサバス120を介して制御プロセッサ112にも供給され、最終的な音量調節信号D23の決定に用いられる。

【0059】優先評価回路216は、環境音パターン一致信号E13と環境音レベル信号E15とから、環境音を優先するかどうかの評価値を決定する。ここで、環境音パターン一致信号E13は、環境音がどのような種類の重畳音であるかを示すようになっている。従って、優先評価回路216では、環境音の種類とレベルから、上述の評価値が決定される。この評価値は、優先評価値E18として、プロセッサバス120を介し、制御プロセッサ112に供給され、そこで、最終的な環境音優先信号D20の決定に用いられる。

【0060】一方、メモリ211に記憶された入力環境音信号E11は、環境音信号E16として、選択回路215に供給される。選択回路215には、環境音信号E16の他、0も入力されている。選択回路215は、しきい値回路214からの環境音レベル信号E15を参照し、それが0であれば、0を選択して出力する。また、

16

選択回路215は、環境音レベル信号E15が0でない場合、環境音信号E16を選択して出力する。即ち、環境音 (重畳音) が、しきい値未満の小さなレベルの音であれば0を、またある程度大きなレベルの音であれば環境音信号E16を、それぞれ出力環境音信号E17として出力する。この出力環境音信号E17は、図3で説明し処理環境音信号D14に相当し、従って選択回路115の端子aに供給される。

【0061】なお、図3において、選択回路115の代わりに、図4に示した重み付け回路が用いられる場合、選択回路215は、しきい値回路214からの環境音レベル信号E15が0であっても、環境音信号E16そのまま出力環境音信号E17として出力する。

【0062】次に、図6は、音声処理回路111の詳細構成例を示している。図3における音声信号D17に相当する入力音声信号F11は、FIFO方式のメモリ等で構成されたメモリ (Memory) 221に格納される。このメモリ221は図3におけるメモリ110に相当する。メモリ221に記憶された入力音声信号F11は、音声信号F12として順次読み出され、音声認識回路 (Syllable Decomposition) 222に供給される。なお、例えば入力音声信号F11に対しては、メモリ221に記憶された後、音声認識回路222に供給される前に、従来における場合と同様のデジタルフィルタリング、雑音除去、FFTなどの周波数成分分解処理、周波数空間処理等が施される。

【0063】音声認識回路222は、音声信号F12を、所定の音声認識アルゴリズム (例えば、DPマッチング法やHMM法など) にしたがって音声認識し、その音声認識結果に基づいて、音素に分解する。音素に分解された音声信号F12は、音素信号F13として、音素分類回路 (Vowel/Consonant) 223に供給される。

【0064】音素分類回路223は、音素信号F13を、母音と子音に分類する。これは、例えば音素信号F13のゼロクロスやパワーなどに基づいて行われる。母音または子音は、母音信号F14または子音信号F15とされ、それぞれ母音処理回路 (Emphasis & Transform) 224または子音処理回路 (Emphasis & Transform) 225に供給される。母音処理回路224は、母音信号F14に対し、使用者が聞き取りにくい母音に対する強調処理や、発音の方法を変換するなどの処理を施し、その処理結果を、処理母音信号F17として音声合成回路 (Synthesis) 226に供給する。尚、母音処理回路224における処理は、パラメータ格納メモリ113 (図3) より供給される制御パラメータF16に従って行われる。

【0065】一方、子音処理回路225においても、パラメータ格納メモリ113 (図3) より供給される制御パラメータF16にしたがって、子音信号F15に対し、母音処理回路224における場合と同様の処理が施さ

(10)

17

れ、その処理結果が、処理音声信号F18として、音声合成回路226に供給される。

【0066】音声合成回路226は、処理音声信号F17および処理音声信号F18を合成することにより元の状態に戻し、これを合成音声信号F19として無音挿入回路(Interval Insertion)227に出力する。無音挿入回路227は、合成音声信号F19のうちの、聴き取りにくい音(音素)のつながり部分に、適当な時間の無音部を挿入し、これを出力音声信号F20として出力する。なお、この無音挿入回路227における処理は、パラメータ格納メモリ113(図3)より供給される制御パラメータF16にしたがって行われる。

【0067】出力音声信号F20は、図3における処理音声信号D18に相当し、従って選択回路115の端子bに供給される。また、出力音声信号F20は、しきい値回路(Level Thresholding)228にも供給される。しきい値回路228は、出力音声信号F20のレベルを検出し、その検出結果を、音声レベル信号F21として出力する。この音声レベル信号F21は、図3のプロセッサバス120を介して制御プロセッサ112に供給され、最終的な音量調節信号D23の決定に用いられる。

【0068】次に、図7は、音声処理回路111の他の詳細構成例を示している。なお、図中、図6における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。この図7における音声処理回路111では、図6における場合に比較して、幾分簡便な処理が行われるようになされている。即ち、メモリ221からの音声信号F12は、フーリエ変換回路(FFT)232に供給され、そこで、フーリエ変換(FFT)されることにより、周波数軸上の信号である周波数成分に分解される。この周波数成分は、周波数成分信号G13として、強調抑圧処理回路(Emphasis Suppress)233に供給される。

【0069】一方、重み付けマトリックス発生回路(Weighting Matrix)234では、パラメータ格納メモリ113(図3)から供給される制御パラメータF16にしたがって、使用者が聴き取りにくい周波数成分を強調し、不快な周波数成分を抑圧するための、各周波数成分ごとの重み付け値G15が計算され、強調抑圧処理回路233に供給される。強調抑圧処理回路233は、周波数成分信号G13を、重み付け値G15にしたがって強調、抑圧、または変形し、その処理結果を、処理周波数成分信号G16として周波数変換回路(Swap & Shift)235に供給する。

【0070】周波数変換回路235は、処理周波数成分信号G16に対し、使用者が聴き取りやすい音型への移行(シフト)や、倍音成分の交換(置き換え)などの処理を施し、その処理結果を、再処理周波数成分信号G17として倍音成分付加回路(Component Addition)236に供給する。倍音成分付加回路236は、再処理周波数成分信号G17に対し、使用者にとって快適になるよ

特開平8-79697

18

うな倍音成分を付加して、これを再々処理周波数成分信号G18として逆フーリエ変換回路(IFFT)237に出力する。

【0071】なお、周波数変換回路235および倍音成分付加回路236における処理は、パラメータ格納メモリ113(図3)より供給される制御パラメータにしたがって行われる。

【0072】逆フーリエ変換回路237は、再々処理周波数成分信号G18を、逆フーリエ変換(逆FFT)することにより時間軸上の信号とし、周波数処理音声信号G19として出力する。この周波数処理音声信号G19は、しきい値回路228に供給され、以下図6で説明したように、最終的な音量調節信号D23を決定するのに用いられる。また、この周波数処理音声信号G19は、図3における処理音声信号D18に相当する。

【0073】次に、図8は、パラメータ格納メモリ113の詳細構成例を示している。環境音処理回路106、音声処理回路111、および制御プロセッサ112に供給される制御パラメータは、交換可能な(装置に取説可能な)不揮発性メモリであるROM241に保持されている。なお、図8において、ROM241に接続されている信号線は、図3におけるプロセッサバス120の一部である。

【0074】装置の動作開始時あるいは外部からの再起動時において、装置のモードはパラメータ設定モードとされ、これにより制御プロセッサ112は、パラメータ設定アドレス信号H11をROM241に出力する。ROM241では、パラメータ設定アドレス信号H11にしたがったアドレスから、制御パラメータが読み出され、これがパラメータ信号H12として、環境音処理回路106、音声処理回路111、および制御プロセッサ112に供給されて設定される。

【0075】また、パラメータ格納メモリ113は、例えば図9に示すように構成することもできる。このパラメータ格納メモリ113によれば、有線もしくは無線によるデータ伝送装置(図示せず)を用いて、外部から、任意の時点で制御パラメータを変更することができ、

【0076】即ち、データ伝送装置を操作することにより、変調された、例えば赤外線によるデータ伝送(制御パラメータの伝送)が行われ、この赤外線は、受光器(Light Receiver)242で受光される。なお、データ伝送装置では、すべてのデータの伝送が終了すると、その後リセットコードを伝送するようになされているものとする。

【0077】受光器242では、光電変換が行われることにより、受光された赤外線が、電気信号H13に変換され、デコーダ(Decoder)243に供給される。デコーダ243は、電気信号H13を復調し、この復調されたデータのうち、必要なパラメータ値を信号パラメータ信号H14として、RAM244に出力して記憶させ

(11)

特開平8-79697

19

る。

【0078】さらに、デコーダ243は、復調したデータを監視して、リセットコードを検出する。デコーダ243は、リセットコードを検出すると、プロセッサバス120を介して制御プロセッサ112に、リセット信号H15を出力する。即ち、すべてのパラメータ値が受信され、RAM244に記憶された後、リセット信号H15が制御プロセッサ112に出力される。

【0079】制御プロセッサ112は、リセット信号H15を受信すると、装置のモードをパラメータ設定モードにし、パラメータ設定アドレス信号H11をRAM244に出力する。以下、図8で説明した場合と同様に、RAM244に記憶された制御パラメータが、環境音処理回路106、音声処理回路111、および制御プロセッサ112に供給されて設定される。

【0080】以上のように、無指向性マイク102および102Rに入力された環境音を、環境音処理回路106で処理するとともに、指向性マイク107に入力された音声を、音声処理回路111で処理し、環境音処理回路106または音声処理回路111の一方の出力を増幅して再生（出力）するようにしたので、環境音または音声それぞれの特性にあった処理が可能となり、従ってマイクを1つだけ用いる場合に比較して、重要音または会話相手の音声それぞれが、快適かつ明瞭に聞こえるようになる。

【0081】また、環境音処理回路106および音声処理回路111の出力の重み付け和を算出し、音量調節回路116に供給する場合には、重要音および会話相手の音声を聞き逃すことを防止することができる。

【0082】さらに、環境音処理回路106に、環境音が重要音であるかどうかを判定させ、環境音が重要音であるときに、選択回路115には、環境音処理回路106（メモリ105）の出力を、強制的に選択させるようにしたので、あるいは重み付け回路（図4）には、環境音処理回路106（メモリ106）の出力に対する重み付けを、強制的に大きくさせるようにしたので、重要音を聞き逃すことを防止することができ、その結果、使用者である聴覚障害者は、安全に歩行等することができる。

【0083】また、環境音処理回路106に、環境音のレベルを検出させ、環境音が重要音であり、かつ環境音のレベルが所定のレベル以上であるときに、選択回路115には、環境音処理回路106（メモリ105）の出力を、強制的に選択させるようにしたので、あるいは重み付け回路（図4）には、環境音処理回路106（メモリ105）の出力に対する重み付けを、強制的に大きくさせるようにしたので、使用者から遠い位置で発せられた環境音が、スピーカ119Lおよび119Rから出力されることを防止することができる。

【0084】さらに、音声処理回路111では、音声を

20

音素に分離し、その音素に対し、可聴性を高めるための所定の処理を施すようにしたので、音楽がはっきりと発音されて聞こえるようになる。

【0085】また、音声処理回路111で、音声を、周波数軸上の信号である周波数成分に変換した後、その周波数成分に対し、所定の処理を施すようにした場合には、比較的簡単な処理で、可聴性を高めることができる。

【0086】さらに、制御プロセッサ112から出力される音量調節信号D23により、音量調節回路116の増幅率が適応的に制御されるので、状況に応じた音量で、重要音または会話相手の音声が聞こえるようになる。

【0087】また、制御パラメータは、格納可能なパラメータ格納メモリ113に記憶されているので、使用者ごとにパラメータ格納メモリ113を交換することにより、使用者の聴覚特性にあった処理を行うことが可能となる。さらに、伝送されてきた制御パラメータを受信し、それを用いる場合にも、使用者の聴覚特性にあった処理を行うことができる。

【0088】なお、本発明は、上述した実施例にのみ限定されるものではない。即ち、ここでは、インナータイプ（図1）とヘッドバンドタイプ（図2）の構成例を示したが、この他、本発明は、複数のマイク、複数のイヤスピーカ、およびプロセッサユニットを有するその他の構造（タイプ）の補聴器に適用可能である。具体的には、狭域用の指向性マイク107をイヤパッド101Lに内蔵させるのではなく、例えばイヤパッド101Lから支持架を伸ばしてその先に指向性マイク107を固定するようにすることができる。また、例えばヘッドバンド107に指向性マイク107を取り付けるのではなく、内蔵させるようにすることができる。さらには、例えば指向性マイク107を、イヤパッド101Lまたはヘッドバンド160から外して、自由に向きや位置を変えられるような構造にすることもできる。

【0089】また、本実施例においては、広域集音用の無指向性マイク102Rおよび102Lを用いる場合（環境音を、ステレオで入力する場合）について説明したが、右および左の聴覚のうちの片側のみの聴覚障害者や、片側の障害が軽度な聴覚障害者が補聴器を使用する場合、マイクおよびイヤスピーカは、障害のある耳の方だけに設ければ良いので、このような場合は、補聴器を、1つマイクと、1つのイヤスピーカで構成することができる（環境音の入力と、音の出力をモノラルとすることができる）。さらに、左右の両方の聴覚に障害を有する聴覚障害者が使用する補聴器も、1つマイクと、1つのイヤスピーカで構成するようにすることができる。この場合、補聴器を安価に構成することができる。

【0090】但し、使用者が、左右の両方の聴覚に障害を有する聴覚障害者である場合、補聴器を1つのイヤス

(12)

特開平8-79897

21

ピーカで構成すると、聞こえ方のバランスが悪く、慣れるまで不快なものになるおそれがあり、またどの方向から音が聞こえてくるのかわからなくなることがあるので、左右の両方の聴覚に障害を有する聴覚障害者が使用する補聴器は、左右両側にイヤスピーカを設ける方が好ましい。

【0091】さらに、本実施例では、環境音処理回路106および音声処理回路111を、デジタルシグナルプロセッサで構成した場合について説明したが、この他、個々の機能を実現するLSIを組み合わせて構成しても良いし、また高性能なマイクロプロセッサ(CPU)を用いて構成することなども可能である。

【0092】また、本実施例では、音声処理回路111における処理方式として、音声認識を用いた音声処理方式(図6)と、周波数成分分解を用いた周波数空間処理による方式(図7)を説明したが、いずれを処理方式とするかは、例えば、使用者の障害の種類により選択するようにすれば良い。さらに、この両方を補聴器に設けるようにし、いずれかを選択する選択スイッチを設けるようにすることもできる。また、入力信号の種類によって、いずれの方式を用いるかを自動的に制御するようにすることも可能である。さらには、両方の処理を行うようにすることも可能である。

【0093】また、図6で説明した場合においては、音声認識による音声の明瞭化処理として、音声の音素への分解、音素の強調(または抑制)、無音部の挿入を行うようにしたが、この他、例えば音素の継続時間(音区間)の調整による話速変更なども行うようにすることができる。

【0094】さらに、図7で説明した場合においては、周波数成分の強調抑圧、周波数成分の交換とシフト、倍音成分の付加の順で処理を行うようにしたが、各処理の順番は入れ換えることが可能である。また、処理の特性によっては、これとは別の組合せで処理を行うようにすることもできる。さらに、図7で説明した場合においては、フーリエ変換を用いて、音声信号を周波数成分に変換するようにしたが、この他、例えばウェーブレット変換のようなサブバンドを用いた多重解像度分析による処理方式や、特徴点抽出などの非線形処理による方式などを用いるようにすることが可能である。

【0095】また、図9で説明した場合においては、データ伝送を、赤外線を用いて行うようにしたが、この他、例えば微弱電波などを用いるようにすることができる。さらに、プロセッサユニット150(図1、図2)にジャックを設けておき、そこにケーブルを接続して、パーソナルコンピュータ等のデータ送出装置からデータを伝送したり、磁界誘導による非接触データ伝送方式により、データの伝送を行うようにすることができる。

【0096】さらに、本実施例においては、環境音が重要音である場合、その重要音をそのまま出力するように

22

したが、この他、重要音が発生している旨と、その種別を使用者に通知するようにすることなども可能である。

【0097】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、会話相手の音声および注意すべき物音(重要音)が、快適かつ明瞭に聞こえるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した補聴器の一実施例の外観構成を示す図である。

【図2】本発明を適用した補聴器の他の実施例の外観構成を示す図である。

【図3】図1(図2)の実施例の電気的構成例を示すブロック図である。

【図4】歪み付け回路の詳細構成例を示すブロック図である。

【図5】図3における環境音処理回路106の詳細構成例を示すブロック図である。

【図6】図3における音声処理回路111の詳細構成例を示すブロック図である。

【図7】図3における音声処理回路111の詳細構成の他の例を示すブロック図である。

【図8】図3におけるパラメータ格納メモリ113の詳細構成例を示すブロック図である。

【図9】図3におけるパラメータ格納メモリ113の詳細構成の他の例を示すブロック図である。

【図10】従来の補聴器の一例の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

101L, 101R ステレオイヤバッド

102L, 102R 無指向性マイク

103 アナログフィルタ

104 A/D変換器

105 メモリ

106 環境音処理回路

107 指向性マイク

108 アナログフィルタ

109 A/D変換器

110 メモリ

111 音声処理回路

112 制御プロセッサ

113 パラメータ格納メモリ

114 手動スイッチ

115 選択回路

116 音量調整回路

117 D/A変換器

118 増幅器

119L, 119R イヤスピーカ

120 プロセッサバス

121 ORゲート

122a, 122b 乗算器

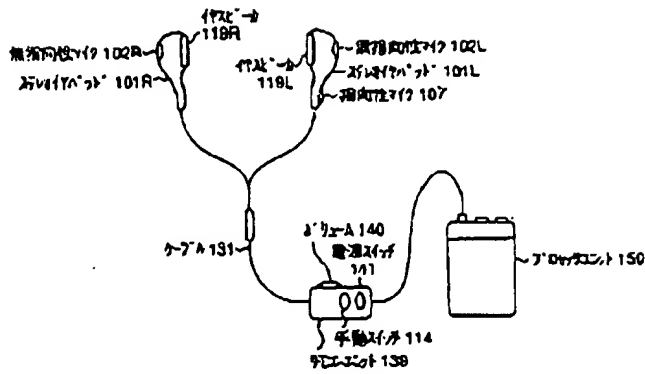
(13)

特開平8-79897

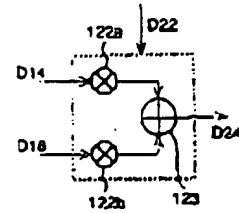
- 123 加算器
131 ケーブル
139 リモコンユニット
140 ボリューム

- 141 電源スイッチ
150 プロセッサユニット
160 ヘッドバンド

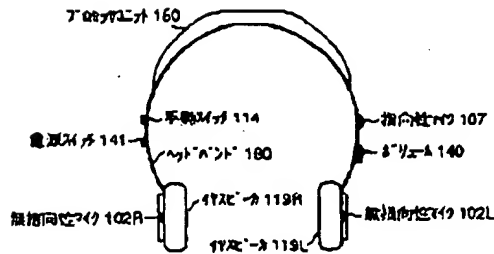
【図1】



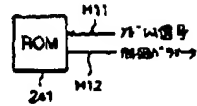
【図4】



【図2】

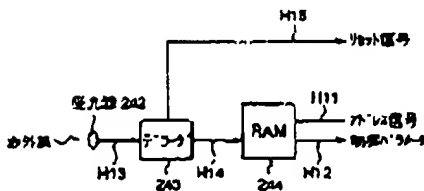


【図8】



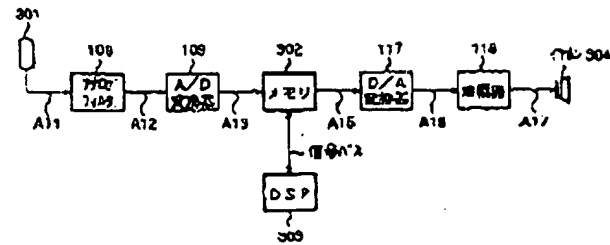
パラメータ格納メモリの構成例

【図9】



パラメータ格納メモリの構成例

【図10】

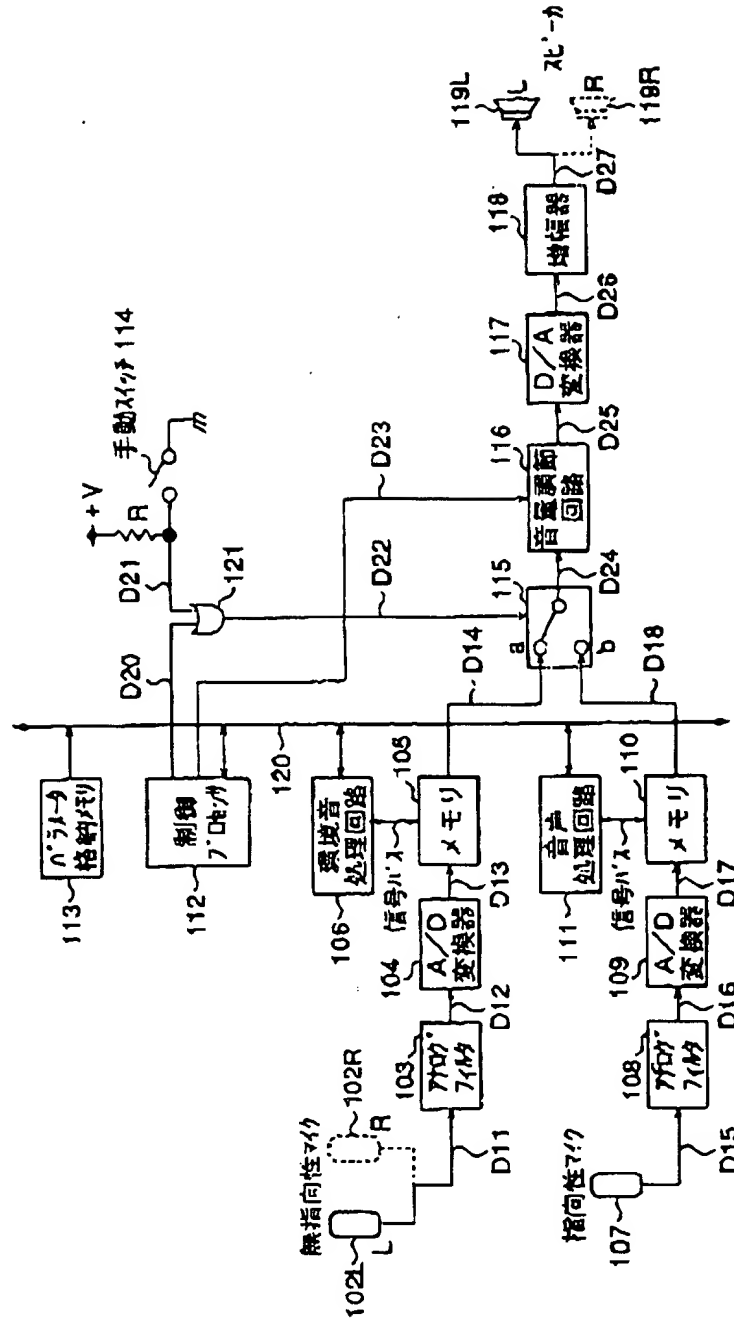


従来の聴覚補助装置(補聴器)の例

特開平8-79897

(4)

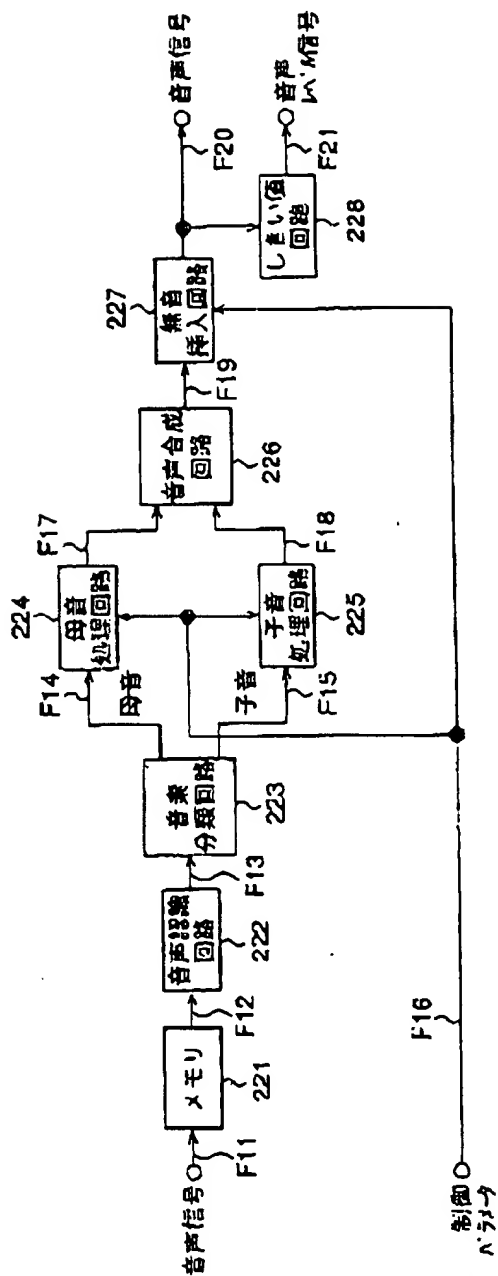
【図3】



特開平8-79897

(6)

(6)

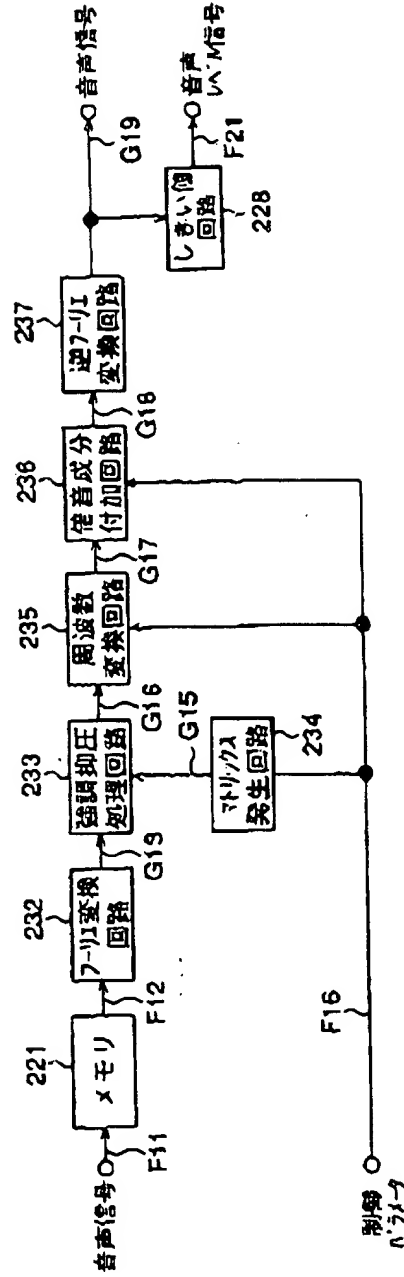


音声処理回路の構成例

特開2003-89897

(17)

(図7)



音声処理回路の構成例

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention is used for the elderly people in whom hearing ability declined, the hearing-aid with which the acoustic sense of hearing-impaired persons, such as a hypacusis person, is assisted, and relates to a suitable acoustic-sense auxiliary device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to offer a high living environment to a hearing-impaired person, there is a hearing-aid as equipment with which the acoustic sense (hearing ability) is assisted. Although there were some which consist of a small microphone, amplifier, and an earphone in a hearing-aid, it was not able to be said that it was enough to assist [many noises are contained in the output, and] a with a visually impaired person's acoustic sense since a conversation partner's voice, a noise (important environmental sound) which should be careful of are further buried in the noise since such a hearing-aid amplifies simply the sound inputted into the microphone (small microphone) and only outputs it.

[0003] Then, although there was a hearing-aid amplified after human being's voice lets the band pass filter which extracts inside compass for the voice inputted into the microphone pass using carrying out localization to the specific frequency band (inside compass), a conversation partner's voice, a noise which should be careful of were hard to be referred to as audible comfortably and clearly also with such a hearing-aid.

[0004] On the other hand, development of the latest digital-signal-processing device enables it to carry out the microminiaturization of a digital circuit or the processor, and such technology is applied also to the field of a hearing-aid. With the hearing-aid adapting digital signal processing, after carrying out A/D conversion of the sound signal of an analog signal and considering as a digital signal, it is made as [raise / audible nature] to this digital signal by performing digital signal processing, such as filtering (filtering by the digital filter), a normal mode rejection, and frequency-space processing.

[0005] Here, drawing 10 shows the composition of an example of the hearing-aid as a conventional acoustic-sense auxiliary device. In this hearing-aid, it is a microphone 301 first, and surrounding voice and other noises are gathered, this is changed into an electrical signal, and it outputs as a fundamental tone voice signal A11. This fundamental tone voice signal A11 is supplied to an analog filter 108, and while the frequency distribution of human being's voice concentrates, only compass is passed, and others are cut there. Thereby, from an analog filter 108, the inside compass sound signal A12 is outputted. The inside compass sound signal A12 is supplied to A/D converter 109, and A/D conversion is carried out there, and, thereby, it is made into the sound signal A13 as a digital signal.

[0006] A sound signal A13 is supplied and stored temporarily in memory 302. As for memory 302, it connects with the digital signal processor (DSP) 303 through the signal bus, and this DSP303 performs frequency component decomposition processing, frequency-space processing, etc. of digital filtering, a normal mode rejection, FFT (fast Fourier transform), etc., etc. as opposed to the sound signal stored in memory 302. The sound signal to which such signal processing was performed is supplied to D/A converter 117 from memory 302 as a processing sound signal A15. In D/A converter 117, D/A conversion of the processing sound signal A15 which is a digital signal is carried out, and it is made into the analog sound signal A16. The analog sound signal A16 is supplied and amplified by amplifier 118. And from amplifier 118, the amplified sound signal A17 is supplied to an earphone 304, and is outputted from there. The sound inputted into the microphone 301 as mentioned above reaches a user's (visually impaired person) ear.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with a hearing-aid which was mentioned above, from the sound inputted into the single microphone 301, the frequency component considered was taken out, since it was made as [raise / audible nature], both a conversation partner's voice and the voice of others who are not so were amplified, and considerable, then the technical problem which a conversation partner's voice which the user is going to hear stops being able to catch easily were in human being's voice.

[0008] Furthermore, since it was amplified without distinguishing human being's voice and the external noise which has the same frequency component as it, the technical problem which the sound which the user is going to hear too cannot catch easily occurred.

[0009] Moreover, although the klaxon horn of an automobile, an alarm tone, the bell of a telephone, etc. are important environmental sound (important sound) on a life and it is desirable that it is in the state where it is always audible, when the hearing-aid mentioned above is used, there is also a possibility of failing to hear such important sound, for example.

[0010] this invention is made in view of such a situation, and it is made for a conversation partner's voice and noise (important sound) which should be careful of to be heard comfortably and clearly.

[0011]

[Means for Solving the Problem] An indirectional environmental sound input means by which the acoustic-sense auxiliary device of this invention inputs environmental sound (for example, indirectional microphones 102L and 102R shown in drawing 3). An environmental sound processing means to process the environmental sound inputted into the environmental sound input means (for example, environmental sound processing circuit 106 shown in drawing 3). A voice input means to input a conversation partner's voice and to have predetermined directivity (for example, directional microphone 107 shown in drawing 3). A speech processing means to process the voice inputted into the voice input means (for example, speech processing circuit 111 shown in drawing 3). An amplification means to amplify one [at least] output of an environmental sound processing means or a speech processing means (for example, volume control circuit 116 shown in drawing 3). It is characterized by having reproduction meanses (for example, D/A converter 117 and amplifier 118 which are shown in drawing 3. Loudspeakers 119L and 119R, etc.) to reproduce the output of an amplification means.

[0012] In this acoustic-sense auxiliary device, the output of either an environmental sound processing means or a speech processing means can be chosen, and it can have further selection meanses (for example, selection circuitry 115 shown in drawing 3) to supply an amplification means. Moreover, it can have further the operation meanses (for example, manual switch 114 shown in drawing 3) operated when making the output of either an environmental sound processing means or a speech processing means choose it as a selection means.

[0013] A pattern storage means by which the pattern of the important sound whose environmental sound processing means is important environmental sound is memorized (for example, environmental sound pattern generating circuit 213 shown in drawing 5). The pattern of environmental sound inputted into the environmental sound input means is compared with the pattern of the important sound memorized by the pattern storage means. When it is judged with environmental sound being important sound by the selection means by the important sound judging means, the output of an environmental sound processing means can be made to choose it as it compulsorily, when it has important sound judging meanses (for example, environmental sound comparator 212 shown in drawing 5) to judge whether environmental sound is important sound. Moreover, an environmental sound level detection means by which an environmental sound processing means detects the level of the environmental sound inputted into the environmental sound input means When (for example, it has the threshold circuit 214 shown in drawing 5) further, for a selection means When the level of the environmental sound which was judged as environmental sound being important sound by the important sound judging means, and was detected by the environmental sound level detection means is more than predetermined level, the output of an environmental sound processing means can be made to choose compulsorily.

[0014] Moreover, in an above-mentioned acoustic-sense auxiliary device, the weighting sum of the output of an environmental sound processing means and a speech processing means can be computed, and it can have further weighting meanses (for example, the multipliers 122a and 122b shown in drawing 4, an adder 123, etc.) to supply an amplification means. Furthermore, it can have further the operation meanses (for example, manual switch 114 shown in drawing 3) operated when making greatly or small weighting applied to a weighting means to the output of either an environmental sound processing means or a speech processing

means.

[0015] A pattern storage means by which the pattern of the important sound whose environmental sound processing means is important environmental sound is memorized (for example, environmental sound pattern generating circuit 213 shown in drawing 5). The pattern of environmental sound inputted into the environmental sound input means is compared with the pattern of the important sound memorized by the pattern storage means. When it has important sound judging meanses (for example, environmental sound comparator 212 shown in drawing 5) to judge whether environmental sound is important sound, for a weighting means When judged with environmental sound being important sound by the important sound judging means, weighting which is made to enlarge compulsorily weighting applied to the output of an environmental sound processing means, or is applied to the output of a speech processing means can be made small. Moreover, an environmental sound level detection means by which an environmental sound processing means detects the level of the environmental sound inputted into the environmental sound input means When (for example, it has the threshold circuit 214 shown in drawing 5) further, for a weighting means When the level of the environmental sound which was judged as environmental sound being important sound by the important sound judging means, and was detected by the environmental sound level detection means is more than predetermined level, Weighting which is made to enlarge compulsorily weighting applied to the output of an environmental sound processing means, or is applied to the output of a speech processing means can be made small.

[0016] A speech recognition means to recognize the voice as which the speech processing means was inputted into the voice input means (for example, speech recognition circuit 222 shown in drawing 6). A separation means to divide voice into a phoneme based on the recognition result of a speech recognition means (for example, the speech recognition circuit 222, the phoneme classification circuit 223, etc. which are shown in drawing 6). A phoneme processing means to perform predetermined processing to the phoneme supplied from a separation means (for example, the vowel processing circuit 224 shown in drawing 6 and a consonant processing circuit 225 etc.). Based on the output of a phoneme processing means, it can have speech synthesis meanses (for example, speech synthesis circuit 226 shown in drawing 6) to synthesize voice, moreover, the consonant which processes vowel processing meanses (for example, vowel processing circuit 224 shown in drawing 6) by which a phoneme processing means processes a vowel, and a consonant when a separation means classifies a phoneme into a vowel and a consonant — it can have processing meanses (for example, the consonant shown in drawing 6 processing circuit 225 etc.)

[0017] a vowel processing means or a consonant — a processing means can be made to emphasize a vowel or a consonant, respectively

[0018] A speech processing means can have further silent section insertion meanses (for example, silent insertion circuit 227 shown in drawing 6) to insert the silent section between the phonemes which constitute the voice compounded by the speech synthesis means.

[0019] Moreover, a voice conversion means to change the voice as which the speech processing means was inputted into the voice input means into the frequency component which is a signal on a frequency shaft (for example, Fourier conversion circuit 232 shown in drawing 7). A frequency component processing means to perform predetermined processing to the frequency component supplied from a voice conversion means (for example, the emphasis suppression processing circuit 223 shown in drawing 7 , a frequency changing circuit 235, the harmonic-overtone component addition circuit 236, etc.). It can have frequency component conversion meanses (for example, inverse Fourier transform circuit 237 shown in drawing 7) to change the frequency component supplied from a frequency component processing means into the sound signal which is a signal on a time-axis.

[0020] A predetermined frequency component can be made to emphasize, oppress or transform into a frequency component processing means. Moreover, a frequency component processing means can be made to make replace it or shift a predetermined frequency component to other frequency components. Furthermore, a frequency component processing means can be made to add a predetermined frequency component to the output of a voice conversion means.

[0021] When it has further the A/D-conversion meanses (for example, A/D-conversion circuits 104 and 109 shown in drawing 3) which carry out A/D conversion of the output of an environmental sound input means and a voice-input means, and are made into a digital signal, make the digital signal which is one [at least] output of an environmental sound processing means or a speech-processing means amplify, and D/A conversion of the output of an amplification means can be carried out to an amplification means, can make it

able to amplify, and it can make output to a reproduction means. Moreover, the amplification according to one [at least] level of the environmental sound or voice inputted into an environmental sound input means or each voice input means can be made to carry out to an amplification means.

[0022] When it has further parameter storage means (for example, ROM241 shown in drawing 8) by which the parameter required for the processing in an environmental sound processing means and a speech processing means is memorized, it can be made to process for an environmental sound processing means and a speech processing means using the parameter memorized by the parameter storage means. Moreover, let a parameter storage means be removable non-volatile memory.

[0023] A receiving means to be a parameter required for the processing in an environmental sound processing means and a speech processing means, and to receive what has been transmitted through a wire circuit or a radio circuit (for example, electric eye 242 shown in drawing 9), When it has further parameter storage means (for example, RAM244 shown in drawing 9) to memorize the parameter received by the receiving means, it can be made to process for an environmental sound processing means and a speech processing means using the parameter memorized by the parameter storage means.

[0024] An environmental sound input means can be attached in a user's side. Moreover, when it has two environmental sound input means, the two environmental sound input means can be attached in a user's right lateral or left lateral, respectively. Furthermore, it can be attached by the voice input means so that the directive direction may be in agreement in the direction of a conversation partner.

[0025]

[Function] In the acoustic-sense auxiliary device of the above-mentioned composition, while the environmental sound inputted into the indirectional microphones 102L and 102R is processed in the environmental sound processing circuit 106, the voice inputted into the directional microphone 107 is processed in the speech processing circuit 111. And one [at least] output of the environmental sound processing circuit 106 or the speech processing circuit 111 is amplified and reproduced. The voice of a respectively important environmental sound (important sound) or a respectively important conversation partner can come to be heard comfortably and clearly by following, for example, amplifying only one output of the environmental sound processing circuit 106 or the speech processing circuit 111. Furthermore, when amplifying both outputs of the environmental sound processing circuit 106 and the speech processing circuit 111, it can prevent failing to hear the voice of important sound or a conversation partner by changing both weighting.

[0026]

[Example] Drawing 1 shows the appearance composition of one example of the hearing-aid which applied this invention. With this hearing-aid, the [YASU speakers (Speaker) 119R or 119L and the indirectional microphones 102R or 102L for broader-based sound-collecting (Wide Microphone) are formed in the inner type stereo ear pads (Ear Pad) 101R or 101L, respectively. Furthermore, the directional microphone 107 for short ranges (Narrow Microphone) is also formed in stereo ear pad 101L. In addition, this microphone 107 can be attached in stereo ear pad 101R instead of stereo ear pad 101L, and can be attached in the both.

[0027] In addition to the stereo ear pads 101R and 101L, the hearing-aid consists of a remote control unit (Remote Controller) 139 which can be operated by the hand, and a carried type (Handy) processor unit (Processor Unit) 150 which performs various signal processing, and these are connected by the cable (Cables) 131. In addition, the cable 131 contains the control signal line for exchanging a control signal besides the sound signal line for exchanging a sound signal.

[0028] this hearing-aid — the stereo ear pads 101R or 101L — it is made as [use / equipping a user's (hearing-impaired person) right, or a left ear], respectively And when a user's right or a left ear is equipped with the stereo ear pads 101R or 101L, respectively, Microphones 102R or 102L are attached in the stereo ear pads 101R or 101L, respectively so that it may be located in the user's right lateral or left lateral. That is, it is made as [input / equally / an omnidirectional shell / by this / surrounding environmental sound / into the indirectional microphones 102R and 102L].

[0029] Moreover, when the ear on the left of a user is equipped with stereo ear pad 102L, the microphone 107 which has directivity is attached in stereo ear pad 102L so that the directive direction may be in agreement in the direction of the conversation partner who talks with a user. That is, to the sound emitted from a user's front, since the direction of a conversation partner is usually a user's front, the microphone 107 is attached so that it may react sensitively when the ear on the left of a user is equipped with stereo ear pad 102L.

[0030] The processor unit 150 digitizes the sound signal from each microphones 102R, 102L, and 107,

performs digital signal processing which assists an acoustic sense according to a user's acoustic-sense property, and is made as [sound / the IYASU speakers 119R and 119L / return to an analog signal again and].

[0031] In the processor unit 150, usually, a monitor is carried out [sound / a surrounding noise or the surrounding environmental sound which should be careful of], and although optimization is attained so that conversation and status tracking can be performed appropriately, the user is made as / perform / a special setup / in a special situation / manually] by operating the remote control unit 139.

[0032] Here, a manual switch (Wide/Narrow SW.) (Manual SW.) 114, volume (Manual Volume) 140, and the electric power switch (Power SW.) 141 are formed in the remote control unit 139. About a manual switch 114, it mentions later. Volume 140 is operated when adjusting the volume of the IYASU speakers 119R and 119L. An electric power switch 141 is operated when carrying out ON/OFF of the power supply of equipment.

[0033] Next, drawing 2 shows the appearance composition of other examples of the hearing-aid which applied this invention. In addition, about the case in drawing 1, and the corresponding portion, the same sign is attached among drawing. This hearing-aid is considered as the head strap type to it being the inner type (in NAIYA type) which was shown in drawing 1.

[0034] Namely, in this hearing-aid, as shown in drawing 1, it does not consider as the unit which the stereo ear pads 101R and 101L, the remote control unit 139, and the processor unit 150 became independent of. As opposed to the head strap (Head Band) 160 with which a head is equipped The indirectional microphones 102R and 102L, a directional microphone 107, the IYASU speakers 119R and 119L, a manual switch 114, volume 140, the electric power switch 141, and the processor unit 150 are constituted by one. In addition, the cable 131 shown in drawing 1 is having the inside of a head strap 160 let it pass in drawing 2.

[0035] This hearing-aid is used for a user's head for a head strap, being equipped so that the IYASU speakers 119R or 119L may be equivalent to the portion of a user's right or a left ear.

[0036] Next, drawing 3 is the block diagram showing the example of electric composition of the hearing-aid of the appearance composition shown in drawing 1 and drawing 2. In addition, about the case in drawing 10, and the corresponding portion, the same sign is attached among drawing. Moreover, illustration of volume 140 and an electric power switch 141 is omitted.

[0037] As drawing 1 explained, this hearing-aid is equipped with three microphones of the indirectional microphones 102R and 102L and a directional microphone 107. Among these, the stereo input of the surrounding environmental sound is carried out equally [an omnidirectional shell] at the microphones 102R or 102L with which the portion of a user's right (R) or a left (L) ear is equipped. On Microphones 102R or 102L, the inputted environmental sound is changed into an electrical signal, and is supplied to an analog filter (Filter) 103 as a original environmental correspondence number D11. In an analog filter 103, suitable pretreatment filtering is given to the original environmental correspondence number D11, and let it be the pretreatment environmental correspondence number D12. This pretreatment environmental correspondence number D12 is supplied to A/D converter 104, and let it be a digital signal by carrying out A/D conversion there. As an environmental correspondence number D13, this digital signal is supplied to memory (Memory) 105, and is memorized.

[0038] Memory 105 is connected to the environmental sound processing circuit (Environment Processor) 106 constituted by the digital signal processor etc. through the signal bus. The environmental sound processing circuit 106 is always confirming whether the environmental correspondence number stored in memory 105 is the environmental sound (for example, important sound of the klaxon horn of an automobile, an alarm tone, the bell of a telephone, etc., etc.) which should be careful of, and when an environmental correspondence number is important sound, it performs processing for telling a user it. Namely, when an environmental correspondence number is important sound, the environmental sound processing circuit 106 reads it from memory 105, and outputs it to the terminal a of the latter change circuit 115 as a processing environmental correspondence number D14.

[0039] On the other hand, the voice which the conversation partner located ahead of a user uttered is inputted into the microphone 107 which has directivity. On a microphone 107, the inputted voice is changed into an electrical signal and supplied to an analog filter (Filter) 108 as a fundamental tone voice signal D15. In an analog filter 108, to the fundamental tone voice signal D15, suitable pretreatment filtering is given, it considers as the pretreatment sound signal D16, and A/D converter 109 is supplied. A/D converter 109 considers as a digital signal, and memory (Memory) 110 is made to supply and memorize it by making this into a sound signal D17 by carrying out A/D conversion of the pretreatment sound signal D16.

[0040] Memory 110 is connected to the speech processing circuit (Speech Processor) 111 constituted by the digital signal processor etc. through the signal bus. The speech processing circuit 111 performs frequency component decomposition processing of the same digital filtering as the case in the former, a normal mode rejection, FFT **, etc., frequency-space processing, etc. to the sound signal stored in memory 110. Furthermore, after the speech processing circuit 111 decomposes into a phoneme the sound signal memorized by memory 110 by performing speech recognition and performs predetermined processing to the phoneme, it performs speech synthesis using the processing result. Moreover, the sound processing circuit 111 processes level detection and others of the sound signal memorized by memory 110. As a processing sound signal D18, the sound signal processed in the speech processing circuit 111 is read from memory 110, and is outputted to the terminal b of the latter selection circuitry 115.

[0041] The environmental sound processing circuit 106 and the speech processing circuit 111 which were mentioned above are connected with COP (Control Processor) 112 through the processor bus 120. COP 112 synthesizes the information supplied from the environmental sound processing circuit 106 and the speech processing circuit 111, and is made as [output / the environmental sound priority signal D20 and the volume control signal D23].

[0042] That is, COP 112 usually makes H level the environmental sound priority signal D20 of L level, when important sound is detected in the environmental correspondence number processing circuit 106. The environmental sound priority signal D20 is supplied to one [which has two inputs] input terminal of the OR gate 121. The input terminal of another side of the OR gate 121 is grounded through the manual switch 114, and pull-up is further carried out by pull-up resistor R. Therefore, when a manual switch 114 is ON/OFF, it is made by the input terminal of another side of the OR gate 121 as [supply / the manual-switching signal D21 of L/H level].

[0043] The OR gate 121 supplies the OR of the environmental sound priority signal D20 and the manual-switching signal D21 to a selection circuitry 115 as a change signal D22. The selection circuitry 115 is made as [choose /, respectively / Terminal a and b side], when a change signal is H or L level. Therefore, when either [at least] the environmental sound priority signal D20 or the manual-switching signals D21 are H level. When the processing environmental correspondence number D14 from memory 105 is [both the environmental sound priority signal D20 and the manual-switching signal D21] L level, the processing sound signal D18 from memory 110 is supplied to a volume control circuit (Volume) 116 through a selection circuitry 115, respectively.

[0044] Here, OFF/ON [a manual switch 114] when making the mode of equipment into the mode of environmental sound / voice. Therefore, if a manual switch 114 is set as the mode of environmental sound or voice. Respectively the voice (processing sound signal D18) from the environmental sound (processing environmental correspondence number D14) or memory 110 from memory 105. Although outputted from Loudspeakers (YASU peaker) 119R and 119L through a selection circuitry 115, a volume control circuit 116, D/A converter 117, and amplifier (Amplifier) 118. When important sound is detected, it is not concerned with the mode of equipment but the environmental sound from memory 105, i.e., important sound, is outputted compulsorily.

[0045] Moreover, COP 112 outputs the volume control signal D23 to which it carries out [sound / which is outputted from Loudspeakers 119R and 119L] greatly to a volume control circuit 116, when urgent environmental sound (important sound) is detected in the environmental sound processing circuit 106, the time when the level of the voice detected in the speech processing circuit 111 is small. And when it returns to a normal state, the volume control signal D23 which returns the output sound of Loudspeakers 119R and 119L to a user's proper loudness level of sound is outputted to a volume control circuit 116 (when the level of the voice detected in the speech processing circuit 111 is not so small, or when important sound is not detected in the environmental sound processing circuit 106, etc.).

[0046] In a volume control circuit 116, the volume control of the output of a selection circuitry 115 is performed corresponding to the volume control signal D23 from COP 112. In addition, the volume control performed by the volume control circuit 116 is not changing the level of an analog signal directly. That is, a volume control circuit 116 consists of only multipliers, and imposes and outputs the multiplier corresponding to the volume control signal D23 to the digital signal inputted there. For example, if the multiplication of 2 is carried out to a digital signal, although the signal value will become double precision, if D/A conversion of this is carried out by D/A converter 117 of the latter part of a volume control circuit 116, the volume will become log double precision. Therefore, only a multiplier can adjust volume for arbitrary scale factors.

[0047] Moreover, the volume control circuit 116 is made as [perform / volume control] to each signal supplied to Loudspeakers 119L or 119R. From COP 112, therefore, the volume control signal D23 for each of signals supplied to Loudspeakers 119L or 119R It is made as [output / to the volume control circuit 116]. each A user's left set up beforehand or right hearing ability (the parameter corresponding to this hearing ability is memorized by the parameter storing memory 113 COP 112) Based on this parameter, according to the difference which outputs the volume control signal D23, weighting is made so that the level of the output sound from Loudspeakers 119L or 119R may be made to balance.

[0048] Here, although the control parameter which suited a user's acoustic-sense property is needed in order for the environmental sound processing circuit 106, the speech processing circuit 111, and COP 112 to perform operation which was mentioned above, this is memorized by the parameter storing memory 113, and is read and set as the environmental sound processing circuit 106, the speech processing circuit 111, and COP 112 through the processor bus 120 to suitable timing.

[0049] [as mentioned above, when it is shown in drawing 3] Although either the processing environmental correspondence number D14 from memory 105 or the processing sound signal D18 from memory 110 was supplied to the volume control circuit 116 as an output-processing signal D24 by making one side of Terminals a or b choose it as a selection circuitry 115 according to the change signal D22 It is also possible to replace with this selection circuitry 115, to prepare the weighting circuit shown in drawing 4 , to compute the weighting sum of the processing environmental correspondence number D14 and the processing sound signal D18 there, and to make it supply a volume control circuit 116 as an output-processing signal D24.

[0050] That is, a weighting circuit consists of multipliers 122a and 122b and an adder 123, and the processing environmental correspondence number D14 or the processing sound signal D18 is supplied to Multipliers 122a or 122b, respectively. the multiplier corresponding to the change signal D22 with Multipliers 122a or 122b -- the processing environmental correspondence number D14 or the processing sound signal D18 -- it is alike, respectively and multiplication is carried out -- having -- namely, the processing environmental correspondence number D14 or the processing sound signal D18 -- be alike, respectively, he receives and suitable weighting should do -- it is outputted to an adder 123 In an adder 123, the output of Multipliers 122a and 122b is added, and it is outputted as an output-processing signal D24. Therefore, corresponding to the environmental sound priority signal D20 which operation of a manual switch 114 or COP 112 outputs in this case, weighting applied to the output of either the environmental sound processing circuit 106 (memory 105) or the speech processing circuit 111 (memory 110) is made greatly or small.

[0051] Small weighting is made by the processing sound signal D18, while big weighting is specifically made by the processing environmental correspondence number D14, when a selection signal D22 is H level. Moreover, big weighting is made by the processing sound signal D18, while small weighting is made by the processing environmental correspondence number D14, when a selection signal D22 is L level.

[0052] Therefore, although either voice or environmental sound is outputted from Loudspeakers 119R and 119L when a selection circuitry 115 is used, while voice is outputted with small volume while environmental sound is outputted with big volume, when the weighting circuit shown in drawing 4 is used, or voice is outputted with big volume, environmental sound is outputted with small volume.

[0053] In addition, even when the direction of weighting to voice was enlarged, as it mentioned above in the environmental sound processing circuit 106, when important sound is detected, the direction of weighting to environmental sound is enlarged compulsorily (or the direction of weighting to voice is compulsorily made small).

[0054] It returns to drawing 3 . volume control is made by the volume control circuit 116, and the output-processing signal D24 made into suitable level is supplied to D/A converter 117 as a volume control output signal D25. In D/A converter 117, by carrying out D/A conversion of the volume control output signal D25 which is a digital signal, it considers as an analog signal and is outputted to amplifier 118 as an analog output signal D26. Amplifier 118 amplifies the analog output signal D26 electrically, and supplies it to Loudspeakers 119R and 119L as an amplification output signal D27. In Loudspeakers 119R and 119L, the sound (voice or environmental sound) corresponding to the amplification output signal D27 is outputted, and this reaches a user's ear.

[0055] Next, drawing 5 shows the example of detailed composition of the environmental sound processing circuit 106. The input environmental correspondence number E11 equivalent to the environmental correspondence number D13 in drawing 3 is supplied to the memory (Memory) 211 which consisted of memory of a FIFO method etc., and is memorized. In addition, this memory 211 is equivalent to the memory

105 in drawing 1. Moreover, the input environmental correspondence number E11 is supplied also to the environmental sound comparator (Pattern Comparator) 212 and the threshold circuit (Level Threshold) 214. [0056] The environmental sound pattern signal E12 is supplied to the environmental sound comparator 212 from the environmental sound generating circuit (Sound Pattern) 213 besides the input environmental correspondence number E11. the environmental sound generating circuit 213 consists of ROMs etc., and the pattern of important sound memorizes it there -- having -- **** -- this -- as the environmental sound pattern signal E12 -- environmental sound -- it is made as [supply / a vessel 212 / deeply] The environmental sound comparator 212 outputs the environmental sound pattern coincidence signal E13 to the priority weighting network (Priority Check) 216, when the input environmental correspondence number E11 is in agreement with the environmental sound pattern signal E12 in the input environmental correspondence number E11 as compared with the environmental sound pattern signal E12 (i.e., when environmental sound is important sound).

[0057] On the other hand, the threshold circuit 214 detects the level of the input environmental correspondence number E11, and judges whether it is that the level is larger (more than a predetermined threshold) than a predetermined threshold. And when the level of the input environmental correspondence number E11 is larger than a predetermined threshold and the level of the input environmental correspondence number E11 is below a predetermined threshold about the level again, 0 is outputted to the priority weighting network 216 and a selection circuitry (Selector) 215 as an environmental sound level signal E15, respectively. In addition, the threshold used in the threshold circuit 214 is set up according to the control parameter E14 supplied through the processor bus 120 from the parameter storing memory 113 shown in drawing 3.

[0058] The environmental sound level signal E15 is supplied also to COP 112 through the processor bus 120 besides the priority weighting network 216 and a selection circuitry 215, and is used for the determination of the final volume control signal D23.

[0059] The priority weighting network 216 determines the evaluation value of whether to give priority to environmental sound from the environmental sound pattern coincidence signal E13 and the environmental sound level signal E15. Here, the environmental sound pattern coincidence signal E13 is made as [show / what kind of important sound environmental sound is]. Therefore, in the priority weighting network 216, an above-mentioned evaluation value is determined from the kind and level of environmental sound. As a priority evaluation value E18, through the processor bus 120, this evaluation value is supplied to COP 112, and is used for the determination of the final environmental sound priority signal D20 there.

[0060] On the other hand, the input environmental correspondence number E11 memorized by memory 211 is supplied to a selection circuitry 215 as an environmental correspondence number E16. 0 besides the environmental correspondence number E16 is inputted into the selection circuitry 215. With reference to the environmental sound level signal E15 from the threshold circuit 214, a selection circuitry 215 will choose and output 0, if it is 0. Moreover, a selection circuitry 215 chooses and outputs the environmental correspondence number E16, when the environmental sound level signal E15 is not 0, namely, -- if environmental sound (important sound) is the sound of the small level of under a threshold -- 0 -- moreover, if it is the sound of to some extent big level, the environmental correspondence number E16 will be outputted as an output environmental correspondence number E17, respectively Drawing 3 explains this output environmental correspondence number E17, and it is equivalent to the processing environmental correspondence number D14, therefore is supplied to the terminal a of a selection circuitry 115.

[0061] in addition -- when the weighting circuit shown in drawing 4 is used instead of a selection circuitry 115 in drawing 3, even if the environmental sound level signal E15 from the threshold circuit 214 of a selection circuitry 215 is 0 -- the environmental correspondence number E16 -- it outputs as an output environmental correspondence number E17 as it is

[0062] Next, drawing 6 shows the example of detailed composition of the speech processing circuit 111. The input sound signal F11 equivalent to the sound signal D17 in drawing 3 is stored in the memory (Memory) 221 which consisted of memory of a FIFO method etc. This memory 221 is equivalent to the memory 110 in drawing 3. The input sound signal F11 memorized by memory 221 is read one by one as a sound signal F12, and is supplied to the speech recognition circuit (Syllable Decomposition) 222. In addition, after memory 221 memorizes, for example to the input sound signal F11, before the speech recognition circuit 222 is supplied, frequency component decomposition processing of the same digital filtering as the case in the former, a normal mode rejection, FFT **, etc., frequency-space processing, etc. are performed.

[0063] The speech recognition circuit 222 carries out speech recognition of the sound signal F12 according to

predetermined voice-recognition algorithm (for example, a DP-matching method, the HMM method, etc.), and decomposes it into a phoneme based on the speech recognition result. The sound signal F12 decomposed into the phoneme is supplied to the phoneme classification circuit (Vowel/Consonant) 223 as a phoneme signal F13.

[0064] The phoneme classification circuit 223 classifies the phoneme signal F13 into a vowel and a consonant. This is performed based on a zero cross, power, etc. of the phoneme signal F13. a vowel or a consonant — the vowel signal F14 or a consonant — it considers as a signal F15 — having — respectively — the vowel processing circuit (Emphasis & Transform) 224 or a consonant — the processing circuit (Emphasis & Transform) 225 is supplied. The vowel processing circuit 224 processes changing the emphasis processing to the vowel which a user cannot catch easily, and the method of pronunciation to the vowel signal F14 etc., and supplies the processing result to the speech synthesis circuit (Synthesis) 226 as a processing vowel signal F17. In addition, processing in the vowel processing circuit 224 is performed according to the control parameter F16 supplied from the parameter storing memory 113 (drawing 3).

[0065] on the other hand -- a consonant — the control parameter F16 supplied from the parameter storing memory 113 (drawing 3) even if it sets processing circuit 225 — following — a consonant — the same processing as the case in the vowel processing circuit 224 gives to a signal F15 — having — the processing result — processing — a consonant — the speech synthesis circuit 226 is supplied as a place signal F18.

[0066] the speech synthesis circuit 226 — the processing vowel signal F17 and processing — a consonant — by compounding the place signal F18, it returns to the original state and this is outputted to the silent insertion circuit (Interval Insertion) 227 as a synthesized-speech signal F19. The silent insertion circuit 227 inserts the silent section of suitable time in a part for the connecting portion of the sound (phoneme) of the synthesized-speech signals F19 which is hard to catch, and outputs this to it as an output sound signal F20. In addition, processing in this silent insertion circuit 227 is performed according to the control parameter F16 supplied from the parameter storing memory 113 (drawing 3).

[0067] The output sound signal F20 is equivalent to the processing sound signal D18 in drawing 3 , therefore is supplied to the terminal b of a selection circuitry 115. Moreover, the output sound signal F20 is supplied also to the threshold circuit (Level Thresholding) 228. The threshold circuit 228 detects the level of the output sound signal F20, and outputs the detection result as a voice level signal F21. This voice level signal F21 is supplied to COP 112 through the processor bus 120 of drawing 3 , and is used for the determination of the final volume control signal D23.

[0068] Next, drawing 7 shows other examples of detailed composition of the speech processing circuit 111. In addition, about the case in drawing 6 , and the corresponding portion, the same sign is attached among drawing. In the speech processing circuit 111 in this drawing 7 , it is made as [perform / a little simple processing] as compared with the case in drawing 6 . That is, the sound signal F12 from memory 221 is supplied to the Fourier conversion circuit (FFT) 232, and is decomposed into the frequency component which is a signal on a frequency shaft by carrying out the Fourier transform (FFT) there. This frequency component is supplied to the emphasis suppression processing circuit (EmphasisSuppress) 233 as a frequency component signal G13.

[0069] On the other hand, in the weighting matrix generating circuit (Weighting Matrix) 234, according to the control parameter F16 supplied from the parameter storing memory 113 (drawing 3), the frequency component which a user cannot catch easily is emphasized, the weighting value G15 for every frequency component for oppressing an unpleasant frequency component is calculated, and the emphasis suppression processing circuit 233 is supplied. The emphasis suppression processing circuit 233 emphasizes, oppresses or transforms the frequency component signal G13 according to the weighting value G15, and supplies the processing result to a frequency changing circuit (Swap & Shift) 235 as a processing frequency component signal G16.

[0070] A frequency changing circuit 235 processes shift (shift) to the pitch which a user tends to catch, exchange (replacement) of a harmonic-overtone component, etc. to the processing frequency component signal G16, and supplies the processing result to the harmonic-overtone component addition circuit (Component Addition) 236 as a rework frequency component signal G17. The harmonic-overtone component addition circuit 236 adds a harmonic-overtone component which becomes comfortable for a user to the rework frequency component signal G17, and outputs this to the inverse Fourier transform circuit (IFFT) 237 as a third-time processing frequency component signal G18.

[0071] In addition, processing in a frequency changing circuit 235 and the harmonic-overtone component

addition circuit 236 is performed according to the control parameter supplied from the parameter storing memory 113 (drawing 3).

[0072] By carrying out an inverse Fourier transform (reverse FFT), the signal of the third-time processing frequency component signal G18 is carried out on a time-axis, and the inverse Fourier transform circuit 237 outputs it as a frequency processing sound signal G19. This frequency processing sound signal G19 is used for determining the final volume control signal D23, as the threshold circuit 228 was supplied and drawing 6 explained below. Moreover, this frequency processing sound signal G19 is equivalent to the processing sound signal D18 in drawing 3 .

[0073] Next, drawing 8 shows the example of detailed composition of the parameter storing memory 113. The control parameter supplied to the environmental sound processing circuit 106, the speech processing circuit 111, and COP 112 is held at ROM241 which is exchangeable non-volatile memory (it is removable to equipment). In addition, in drawing 8 , the signal line connected to ROM241 is a part of processor bus 120 in drawing 3 .

[0074] The mode of equipment is made into parameter setting mode at the time of the start of equipment of operation, or the reboot from the outside, and, thereby, COP 112 outputs the parameter setting address signal H11 to ROM241. In ROM241, from the address according to the parameter setting address signal H11, a control parameter is read, and this is supplied and set as the environmental sound processing circuit 106, the speech processing circuit 111, and COP 112 as a parameter signal H12.

[0075] Moreover, the parameter storing memory 113 can also be constituted as shown in drawing 9 . According to this parameter storing memory 113, a control parameter can be changed from the outside using the data transmission unit (not shown) by the cable or radio at the arbitrary times.

[0076] That is, by operating a data transmission unit, it became irregular, for example, data transmission (transmission of a control parameter) by infrared radiation is performed, and this infrared radiation is received by the electric eye (Light Receiver) 242. In addition, in the data transmission unit, after transmission of all data is completed, it shall be made as [transmit / a reset code / after that].

[0077] In an electric eye 242, by performing photo electric translation, the received infrared radiation is changed into an electrical signal H13, and is supplied to a decoder (Decoder) 243. A decoder 243 restores to an electrical signal H13, is outputted to RAM244 and made to memorize it among this data to which it restored by making required parameter value into the decode parameter signal H14.

[0078] Furthermore, a decoder 243 supervises the data to which it restored, and detects a reset code. A decoder 243 will output a reset signal H15 to COP 112 through the processor bus 120, if a reset code is detected. That is, after all parameter value is received and RAM244 memorizes, a reset signal H15 is outputted to COP 112.

[0079] If a reset signal H15 is received, COP 112 will make the mode of equipment parameter setting mode, and will output the parameter setting address signal H11 to RAM244. Hereafter, the control parameter memorized by RAM244 is supplied and set as the environmental sound processing circuit 106, the speech processing circuit 111, and COP 112 like the case where drawing 8 explains.

[0080] As mentioned above, while processing the environmental sound inputted into the indirectional microphones 102L and 102R in the environmental sound processing circuit 106. Since the voice inputted into the directional microphone 107 is processed in the speech processing circuit 111 and it was made to reproduce by amplifying one output of the environmental sound processing circuit 106 or the speech processing circuit 111 (output). As compared with the case where the processing which suited environmental sound or the property of each voice is attained, therefore a microphone is used only one, each voice of important sound or a conversation partner can come to be heard comfortably and clearly.

[0081] Moreover, when computing the weighting sum of the output of the environmental sound processing circuit 106 and the speech processing circuit 111 and supplying a volume control circuit 116, it can prevent failing to hear the voice of important sound and a conversation partner.

[0082] In the environmental sound processing circuit 106, make it judge, and when environmental sound is important sound, whether environmental sound is important sound furthermore, to a selection circuitry 115. Since it was made to make the output of the environmental sound processing circuit 106 (memory 105) choose compulsorily, in a weighting circuit (drawing 4) Since it was made to enlarge weighting to the output of the environmental sound processing circuit 106 (memory 105) compulsorily, it can prevent failing to hear important sound, consequently the hearing-impaired person who is a user can do a walk etc. safely.

[0083] Make the environmental sound processing circuit 106 detect the level of environmental sound, and

when environmental sound is important sound and the level of environmental sound is more than predetermined level, moreover, to a selection circuitry 115 Since it was made to make the output of the environmental sound processing circuit 106 (memory 105) choose compulsorily, in a weighting circuit (drawing 4) Since it was made to enlarge weighting to the output of the environmental sound processing circuit 106 (memory 105) compulsorily, the environmental sound emitted in the position distant from a user can prevent being outputted from Loudspeakers 119L and 119R.

[0084] Furthermore, in the speech processing circuit 111, voice is divided into a phoneme, and since it was made to perform predetermined processing for raising audible nature to the phoneme, language is pronounced clearly and can come to be heard.

[0085] Moreover, when predetermined processing is made to be performed in the speech processing circuit 111 to the frequency component after changing voice into the frequency component which is a signal on a frequency shaft, audible nature can be raised by comparatively easy processing.

[0086] Furthermore, since the amplification factor of a volume control circuit 116 is controlled by the volume control signal D23 outputted from COP 112 in adaptation, the voice of important sound or a conversation partner can come to be heard with the volume according to the situation with it.

[0087] Moreover, since the control parameter is memorized by the removable parameter storing memory 113, it becomes possible [performing processing which suited a user's acoustic-sense property] by exchanging the parameter storing memory 113 for every user. Furthermore, when receiving the transmitted control parameter and using it, processing which suited a user's acoustic-sense property can be performed.

[0088] In addition, this invention is not limited only to the example mentioned above. That is, although the inner type (drawing 1) and head strap type (drawing 2) example of composition was shown, this invention is applicable to the hearing-aid of the structure (type) of others which have two or more microphone, two or more IYASU speakers, and processor units here. Specifically, the directional microphone 107 for short ranges is not made to build in ear pad 101L, for example, a support rack is lengthened from ear pad 101L, and a directional microphone 107 can be fixed to the point. Moreover, a directional microphone 107 is not attached in a head strap 107, for example, but it can be made to build. Furthermore, a directional microphone 107 can be removed from ear pad 101L or a head strap 160, and it can also be made the structure where the sense and a position can be changed freely, for example.

[0089] Moreover, although the case where the indirectional microphones 102R and 102L for broader-based sound-collecting were used was explained in this example (when environmental sound is inputted in a stereo) When the hearing-impaired person of only one side of the acoustic senses of the right and the left and a hearing-impaired person with the slight obstacle of one side use a hearing-aid, a microphone and an IYASU speaker Since what is necessary is to prepare only in the direction of an ear with obstacles, in such a case, a hearing-aid can consist of one microphone and one IYASU speaker (let the input of environmental sound, and the output of sound be monophonic recordings). Furthermore, the hearing-aid which the hearing-impaired person who has an obstacle uses for an acoustic sense on either side [both] can also consist of one microphone and one IYASU speaker. In this case, a hearing-aid can be constituted cheaply.

[0090] However, it is more desirable for the hearing-aid which the hearing-impaired person who has an obstacle uses for an acoustic sense on either side [both] to prepare an IYASU speaker in right-and-left both sides, since it may not be clear anymore from which direction there is a possibility become unpleasant and sound can be heard until the balance of how to be heard is bad and gets used when a user is a hearing-impaired person who has an obstacle to an acoustic sense on either side [both], and a hearing-aid is constituted from one IYASU speaker.

[0091] Furthermore, although this example explained the case where the environmental sound processing circuit 106 and the speech processing circuit 111 were constituted from a digital signal processor, it is possible to constitute combining LSI which realizes each function, and to constitute using a highly efficient microprocessor (CPU) etc.

[0092] Moreover, what is necessary is just to make it any are made into mode of processing choose according to the kind of a user's obstacle in this example, although the speech processing method (drawing 6) using speech recognition as mode of processing in the speech processing circuit 111 and the method (drawing 7) by the frequency-space processing using frequency component decomposition were explained. Furthermore, these both are prepared in a hearing-aid and the selecting switch which chooses either can be prepared. Moreover, it is also possible to control in adaptation whether which method is used by the kind of input signal. Furthermore, it is also possible for it to be made to process both.

H8-79897

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The acoustic-sense auxiliary device characterized by providing the following. An indirectional environmental sound input means to input environmental sound. An environmental sound processing means to process the aforementioned environmental sound inputted into the aforementioned environmental sound input means. A voice input means to input a conversation partner's voice and to have predetermined directivity. A speech processing means to process the aforementioned voice inputted into the aforementioned voice input means, an amplification means to amplify one [at least] output of the aforementioned environmental sound processing means or a speech processing means, and a reproduction means to reproduce the output of the aforementioned amplification means.

[Claim 2] The acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 characterized by having further a selection means to choose the output of either the aforementioned environmental sound processing means or a speech processing means, and to supply the aforementioned amplification means.

[Claim 3] The acoustic-sense auxiliary device according to claim 2 characterized by having further the operation means operated when making the output of either the aforementioned environmental sound processing means or a speech processing means choose it as the aforementioned selection means.

[Claim 4] It is the acoustic-sense auxiliary device according to claim 2 or 3 which is equipped with the following and characterized by the aforementioned selection means choosing the output of the aforementioned environmental sound processing means compulsorily when it judges that the aforementioned environmental sound is the aforementioned important sound by the aforementioned important sound judging means. The aforementioned environmental sound processing means is a pattern storage means by which the pattern of the important sound which is important environmental sound is memorized. The pattern of the aforementioned environmental sound inputted into the aforementioned environmental sound input means. An important sound judging means to compare the pattern of the aforementioned important sound memorized by the aforementioned pattern storage means, and to judge whether the aforementioned environmental sound is the aforementioned important sound.

[Claim 5] The aforementioned environmental sound processing means has further an environmental sound level detection means to detect the level of the aforementioned environmental sound inputted into the aforementioned environmental sound input means. the aforementioned selection means When the level of the aforementioned environmental sound which was judged as the aforementioned environmental sound being the aforementioned important sound by the aforementioned important sound judging means, and was detected by the aforementioned environmental sound level detection means is more than predetermined level. The acoustic-sense auxiliary device according to claim 4 characterized by choosing the output of the aforementioned environmental sound processing means compulsorily.

[Claim 6] The acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 characterized by having further a weighting means to compute the weighting sum of the output of the aforementioned environmental sound processing means and a speech processing means, and to supply the aforementioned amplification means.

[Claim 7] The acoustic-sense auxiliary device according to claim 6 characterized by having further the operation means operated when making greatly or small weighting applied to the aforementioned weighting means to the output of either the aforementioned environmental sound processing means or a speech processing means.

[Claim 8] It is the acoustic-sense auxiliary device according to claim 6 or 7 characterized by making small weighting which it has the following, the aforementioned weighting means enlarges weighting compulsorily

applied to the output of the aforementioned environmental sound processing means when it judges that the aforementioned environmental sound is the aforementioned important sound by the aforementioned important sound judging means, or is applied to the output of the aforementioned speech processing means. The aforementioned environmental sound processing means is a pattern storage means by which the pattern of the important sound which is important environmental sound is memorized. The pattern of the aforementioned environmental sound inputted into the aforementioned environmental sound input means. An important sound judging means to compare the pattern of the aforementioned important sound memorized by the aforementioned pattern storage means, and to judge whether the aforementioned environmental sound is the aforementioned important sound.

[Claim 9] The aforementioned environmental sound processing means has further an environmental sound level detection means to detect the level of the aforementioned environmental sound inputted into the aforementioned environmental sound input means, the aforementioned weighting means. When the level of the aforementioned environmental sound which was judged as the aforementioned environmental sound being the aforementioned important sound by the aforementioned important sound judging means, and was detected by the aforementioned environmental sound level detection means is more than predetermined level, The acoustic-sense auxiliary device according to claim 8 characterized by making small weighting which enlarges compulsorily weighting applied to the output of the aforementioned environmental sound processing means, or is applied to the output of the aforementioned speech processing means.

[Claim 10] The acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 to 9 characterized by providing the following. The aforementioned speech processing means is a speech recognition means to recognize the aforementioned voice inputted into the aforementioned voice input means. A separation means to divide the aforementioned voice into a phoneme based on the recognition result of the aforementioned speech recognition means. A phoneme processing means to perform predetermined processing to the phoneme supplied from the aforementioned separation means. A speech synthesis means to synthesize voice based on the output of the aforementioned phoneme processing means.

[Claim 11] a vowel processing means by which the aforementioned separation means classifies the aforementioned phoneme into a vowel and a consonant, and the aforementioned phoneme processing means processes the aforementioned vowel, and the above -- the consonant which processes a consonant -- the acoustic-sense auxiliary device according to claim 10 characterized by having a processing means

[Claim 12] the aforementioned vowel processing means or a consonant -- the acoustic-sense auxiliary device according to claim 11 characterized by a processing means emphasizing the aforementioned vowel or a consonant, respectively

[Claim 13] The aforementioned speech processing means is an acoustic-sense auxiliary device according to claim 10 to 12 characterized by having further a silent section insertion means to insert the silent section between the phonemes which constitute the voice compounded by the aforementioned speech synthesis means.

[Claim 14] The acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 to 9 characterized by providing the following. The aforementioned speech processing means is a voice conversion means to change the aforementioned voice inputted into the aforementioned voice input means into the frequency component which is a signal on a frequency shaft. A frequency component processing means to perform predetermined processing to the aforementioned frequency component supplied from the aforementioned voice conversion means. A frequency component conversion means to change the aforementioned frequency component supplied from the aforementioned frequency component processing means into the sound signal which is a signal on a time-axis.

[Claim 15] The aforementioned frequency component processing means is an acoustic-sense auxiliary device according to claim 14 characterized by emphasizing, oppressing or transforming the aforementioned predetermined frequency component.

[Claim 16] The aforementioned frequency component processing means is an acoustic-sense auxiliary device according to claim 14 or 15 characterized by replacing or shifting the aforementioned predetermined frequency component to other frequency components.

[Claim 17] The aforementioned frequency component processing means is an acoustic-sense auxiliary device according to claim 14 to 16 characterized by adding a predetermined frequency component to the output of the aforementioned voice conversion means.

[Claim 18] It is the acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 to 17 have further the A/D-

conversion means which carries out A/D conversion of the output of the aforementioned environmental sound input means and a voice-input means, and is made into a digital signal, and the aforementioned amplification means amplifies the digital signal which is one [at least] output of the aforementioned environmental sound processing means or a speech-processing means, and the aforementioned reproduction means carries out the D/A conversion of the output of the aforementioned amplification means, amplifies, and carry out outputting as the feature.

[Claim 19] The aforementioned amplification means is an acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 to 18 characterized by performing amplification according to one [at least] level of the aforementioned environmental sound or voice inputted into the aforementioned environmental sound input means or each voice input means.

[Claim 20] It is the acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 to 19 which is further equipped with a parameter storage means by which the parameter required for the processing in the aforementioned environmental sound processing means and a speech processing means is memorized, and is characterized by the aforementioned environmental sound processing means and a speech processing means processing using the aforementioned parameter memorized by the aforementioned parameter storage means.

[Claim 21] The aforementioned parameter storage means is an acoustic-sense auxiliary device according to claim 20 characterized by the bird clapper by removable non-volatile memory.

[Claim 22] A receiving means to be a parameter required for the processing in the aforementioned environmental sound processing means and a speech processing means, and to receive what has been transmitted through a wire circuit or a radio circuit, It has further a parameter storage means to memorize the aforementioned parameter received by the aforementioned receiving means. the aforementioned environmental sound processing means and a speech processing means The acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 to 19 characterized by processing using the aforementioned parameter memorized by the aforementioned parameter storage means.

[Claim 23] The aforementioned environmental sound input means is an acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 to 22 characterized by being made as [attach / in a user's side].

[Claim 24] It is the acoustic-sense auxiliary device according to claim 23 which it has the two aforementioned environmental sound input meanses, and is characterized by making the two aforementioned environmental sound input meanses as [attach /, respectively / in the aforementioned user's right lateral or left lateral].

[Claim 25] The aforementioned voice input means is an acoustic-sense auxiliary device according to claim 1 to 24 characterized by being made as [attach / so that it may be in agreement in the direction of the aforementioned conversation partner / the directive direction].

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the appearance composition of one example of the hearing-aid which applied this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the appearance composition of other examples of the hearing-aid which applied this invention.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the example of electric composition of the example of drawing 1 (drawing 2).

[Drawing 4] It is the block diagram showing the example of detailed composition of a weighting circuit.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the example of detailed composition of the environmental sound processing circuit 106 in drawing 3.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the example of detailed composition of the speech processing circuit 111 in drawing 3.

[Drawing 7] It is the block diagram showing other examples of the detailed composition of the speech processing circuit 111 in drawing 3.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the example of detailed composition of the parameter storing memory 113 in drawing 3.

[Drawing 9] It is the block diagram showing other examples of the detailed composition of the parameter storing memory 113 in drawing 3.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the composition of an example of the conventional hearing-aid.

[Description of Notations]

101L 101R Stereo ear pad

102L 102R Indirectional microphone

103 Analog Filter

104 A/D Converter

105 Memory

106 Environmental Sound Processing Circuit

107 Directional Microphone

108 Analog Filter

109 A/D Converter

110 Memory

111 Speech Processing Circuit

112 COP

113 Parameter Storing Memory

114 Manual Switch

115 Selection Circuitry

116 Volume Control Circuit

117 D/A Converter

118 Amplifier

119L 119R IYASU peaker

120 Processor Bus

121 OR Gate

122a, 122b Multiplier

123 Adder
131 Cable
139 Remote Control Unit
140 Volume
141 Electric Power Switch
150 Processor Unit
160 Head Strap

[Translation done.]